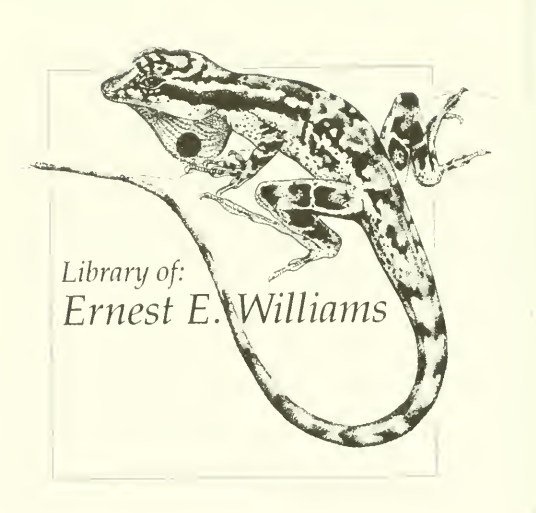












Die mittlere und äussere Ohrsphäre der Lacertilia und Rhynchocephalia.

Inaugural-Dissertation

der Philosophischen Facultät der Universität Giessen

behufs Erwerbung des Doctorgrades

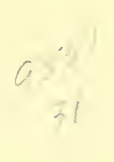
vorgelegt

von

Jan Versluys jr.
in Amsterdam.

Mit 8 Tafeln und 1 Textfigur

Jena,
Gustav Fischer.
1898.



Einleitung.

Die mittlere Ohrsphäre der Lacertilier war schon öfters Gegenstand der Untersuchung, doch war die Zahl der untersuchten Arten eine sehr beschränkte, da es fast nur die gemeinsten europäischen Arten waren. Ferner rühren die bezüglichen Arbeiten aus einer Zeit her, da unsere Kenntniss vom Kopfskelet und den Muskeln der Reptilien noch sehr unvollkommen war. Daher sind die Angaben über die Weise, wie die Paukenhöhle von diesen Theilen begrenzt wird, äusserst spärlich.

Seit der kurzen Beschreibung der Paukenhöhle von *Lacerta* und *Anguis* in Leydig's Monographie der deutschen Saurier [1]) aus dem Jahre 1872 ist keine die ganze Paukenhöhle umfassende Arbeit mehr veröffentlicht. Wohl aber sind seitdem noch verschiedene zerstreute Angaben über die Anatomie der Gehörgegend erschienen. Namentlich waren es die Gehörknöchelchen, welche wegen ihrer grossen Bedeutung für die Frage, wo das Quadratum bei den Säugern zu suchen sei, die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Da aber einerseits nur wenige Formen untersucht wurden und andrerseits die Angaben der verschiedenen Untersucher nicht mit einander in Einklang zu bringen sind, so schien eine erneute, auf eine grössere Zahl von Arten ausgedehnte Untersuchung sehr erwünscht. Zu dem Zwecke habe ich folgende Lacertilia untersucht:

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872.

I. Lacertilia vera.

Geckonidae: 1. *Gecko verticillatus*, 2. *Pachydactylus bibronii*, 3. *Thecadactylus rapicaudus*, 4. *Hemidactylus frenatus*, 5. *Ptyodactylus lobatus*, 6. *Tarentola annularis*.

Uroplatidae: 7. *Uroplates fimbriatus*.

Agamidae: 8. *Uromastix spinipes*, 9. *Lophura amboinensis*, 10. *Amphibolurus barbatus*, 11. *Agama colonorum*, 12. *Draco volans*, 13. *Calotes jubatus*.

Iguanidae: 14. *Iguana tuberculata*, 15. *Phrynosoma cornutum*, 16. *Polychrus marmoratus*.

Zonuridae: 17. *Zonurus cordylus*.

Anguidae: 18. *Ophisaurus apus*, 19. *Anguis fragilis*.

Helodermatidae: 20. *Heloderma suspectum*.

Varanidae: 21. *Varanus niloticus*, 22. *Varanus salvator*.

Teiidae: 23. *Tupinambis nigropunctatus*.

Lacertidae: 24. *Lacerta ocellata*, 25. *Tachydromus sexlineatus*.

Gerrhosauridae: 26. *Gerrhosaurus nigrolineatus*.

Scincidae: 27. *Mabia multifasciata*, 28. *Lygosoma olivaceum*, 29. *Trachysaurus rugosus*.

Amphisbaenidae: 30. *Amphisbaena fuliginosa*, 31. *Trogonophis wiegmanni*.

II. Rhiptoglossa.

Chamaeleontidae: 32. *Chamaeleon vulgaris*.

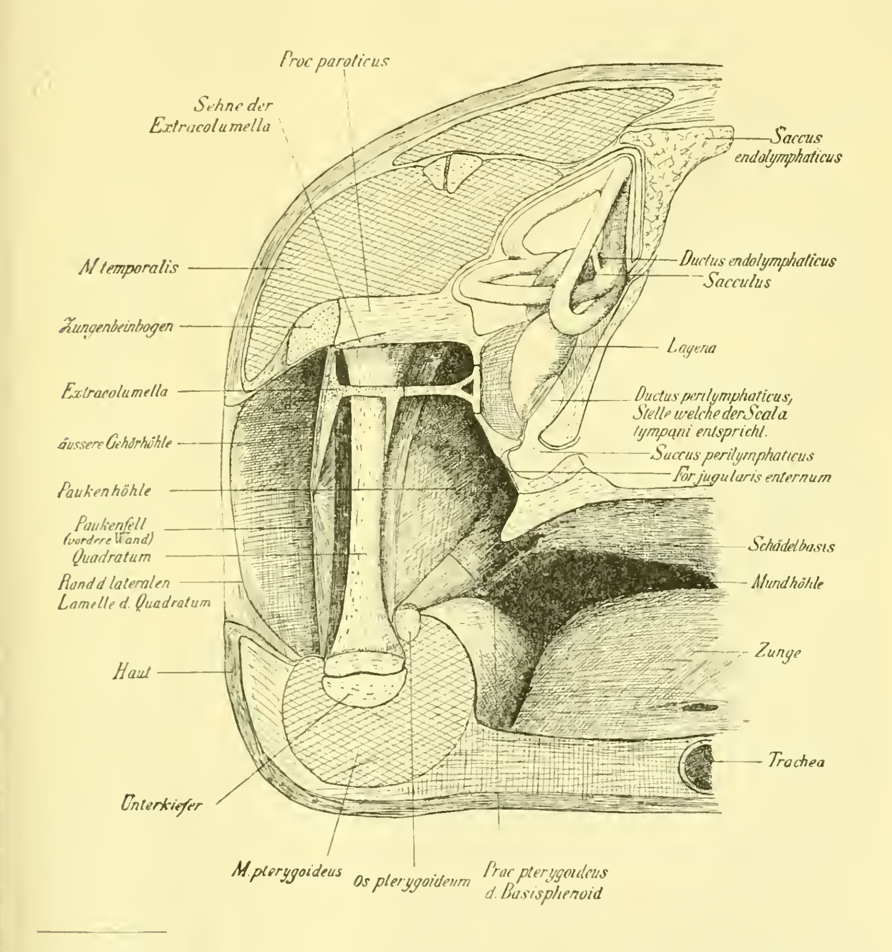
Daneben untersuchte ich *Sphenodon*, den einzigen, jetzt lebenden Vertreter der Rhynchocephalia, weil eben dieses Genus in der Controverse über die Homologie der Gehörknöchelchen eine sehr wichtige Rolle spielt und noch jetzt die Verhältnisse bei dieser Art sehr verschieden gedeutet werden.

Ich habe auch die Nerven und die Gefässe in der Paukenhöhle berücksichtigt, namentlich ihren Verlauf, über welchen nur spärliche Angaben vorlagen.

Auch stellte es sich bald heraus, dass eine äussere Ohrsphäre bei den Lacertiliern eine verbreitetere Erscheinung und häufig von viel complicirterm Aufbau ist, als aus den bisherigen kurzen Angaben darüber zu ersehen war. Daran schloss sich eine Untersuchung über die verschiedene Art der Rückbildung des Trommelfells bei vielen Lacertiliern. Histologische und embryologische Untersuchungen habe ich nicht angestellt.

Eine zusammenfassende Uebersicht der Literatur wird hier überflüssig sein, einmal weil die ältere Literatur von Leydig [1]) und später sehr ausführlich von Retzius [2]) referirt wurde, dann auch weil die seitdem erschienenen Schriften viel geeigneter bei der Beschreibung meiner eignen Befunde besprochen werden können.

Zunächst mag eine ganz kurze Beschreibung der Paukenhöhle, der Gehörknöchelchen und der äussern Ohrsphäre hier ihren Platz finden, wobei auf folgende Fig. A verwiesen sei.



1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872.

2) Das Gehörorgan der Wirbelthiere. II. Das Gehörorgan der Reptilien, Vögel und Säugethiere, Stockholm 1884.

Die Paukenhöhle ist bei den Lacertiliern ein geräumiger Recessus der Rachenhöhle, welcher caudal vom Suspensorium des Unterkiefers und von den Muskeln der Temporalgrube liegt. Sie steht mit der Rachenhöhle meist in weiter Communication; zur Bildung einer Eustachischen Röhre kommt es nicht.

Die Paukenhöhle wird nicht, wie bei den Säugethieren, von einem besondern Knochen begrenzt, sondern von verschiedenen Skelettheilen und Muskeln, die alle ihre eigene, von der Paukenhöhle unabhängige Function haben. Sie nimmt nur einen zwischen jenen ausgesparten Raum ein, und demgemäss ist ihre Form unregelmässig und bei den verschiedenen Lacertiliern auch sehr verschieden. Dabei ist die Gestalt des Kopfs, z. B. ob derselbe breit oder schmal ist, in hohem Grade bestimmend für die Form der Paukenhöhle.

Die in einer Falte der Paukenhöhlenschleimhaut liegende Columella auris besteht aus zwei Stücken, nämlich aus einem knöchernen Stapes und aus der hyalinknorpligen Extracolumella, welche bis in das Trommelfell reicht. Diese beiden Stücke sind entweder durch ein straffes Gelenk oder durch Synchondrose verbunden. Man muss annehmen, dass diese Verbindung bei den Stammformen aller Sauropsiden durch ein gut ausgebildetes, beschränktere Bewegungen gestattendes Gelenk geschah.

Der Stapes ist bei einigen Geckoniden zum Durchtritt einer ziemlich starken Arterie durchbohrt. Hierin sehe ich eine sehr alte Einrichtung, die den Vorfahren der Amnioten zukam, jetzt nur noch bei einzelnen Lacertiliern, bei sehr vielen Säugern und, vielleicht, bei vielen Vögeln erhalten ist.

Ein Muskel der Columella auris kommt nur bei den Geckoniden vor, wo derselbe als Laxator tympani functionirt.

Von der Extracolumella, soweit sie im Trommelfell liegt, zieht bei allen Lacertiliern, mit Ausnahme der Amphisbaenen, eine elastische Sehne zum Schädel. Die Extracolumella wölbt die Mitte des Trommelfells nach aussen. Der hierdurch erhaltene Spannungszustand des letztern wird noch vermehrt durch den Zug der elastischen Sehne. Diese ist wahrscheinlich dem M. stapedius homolog, der von den Crocodiliern, den Vögeln und von Eidechsen-Embryonen bekannt ist und als Tensor tympani functionirt. Durch diesen Muskel konnte bei den Vorfahren der Lacertilia und wohl aller Sauropsiden die Extracolumella gegenüber dem Stapes in ihrer gelenkigen Verbindung bewegt werden, wobei seine Contraction das Trommelfell spannte.

Jeden Falls deutet das intracolumellare Gelenk auf einen ehemaligen Muskel hin, der Bewegungen in diesem Gelenk bewirkte.

Bei sehr vielen Lacertiliern tritt eine äussere Gehörhöhle auf, die eine sehr verschiedene Ausbildung hat, je nachdem das Trommelfell eine mehr oder weniger tiefe Lage gewonnen hat. Dabei kann das sehr grosse und zarte Trommelfell bis auf eine kleine, äussere Gehöröffnung von der Aussenwelt abgeschlossen werden. Bei einem Theil der Geckoniden tritt ein besonderer Schliessmuskel dieser letztern Oeffnung auf.

Indem die äussere Gehöröffnung sich vollständig schliesst, verschwindet bei vielen Lacertiliern die äussere Gehörhöhle und das Trommelfell.

Bei andern Arten dagegen verschwindet das oberflächlich liegende Trommelfell, indem es vollständig den Charakter der umgebenden Haut annimmt.

Meines Erachtens darf man die Columella auris der Sauropsiden mit der ganzen Kette der Gehörknöchelchen der Säugethiere homologisiren. Jedenfalls ist nicht bewiesen, dass dieser Vergleich unrichtig ist und dass nur die Reichert'sche Hypothese mit den bekannten Thatsachen im Einklang steht.

Das Loch, welches Hasse und alle spätern Untersucher bei den Reptilien und bei der Gans als Fenestra rotunda gedeutet haben, ist dem gleichnamigen Loch der Säugethiere und des Huhns (Hasse) nicht homolog. Die Fenestra rotunda beim Huhn ist ein vom Foramen jugulare externum abgetrennter Theil. Diese Trennung hat bei der Gans und bei den Lacertiliern nicht stattgefunden. Dagegen zieht bei den Lacertiliern, mit Ausnahme der Amphisbaeniden, die Vena jugularis interna nicht mehr durch dieses Loch aus der Schädelhöhle. Die perilymphatische Höhle des Labyrinths reicht im Foramen jugulare externum bis unter die Paukenhöhlenschleimhaut; der Ductus perilymphaticus hat bei den Lacertiliern und beim Huhn eben vom Canal der Vena jugularis interna Gebrauch gemacht, um bis an die Paukenhöhle vorzudringen. Bei den Säugethieren muss die Fenestra rotunda sich selbständig, unabhängig von dem Vorgang bei den Sauropsiden, entwickelt haben. Ob dabei der Ductus cochlearis (perilymphaticus) und der Canal der Vena jugularis interna in gleicher Weise wie bei den Sauropsiden betheiligt gewesen ist, kann ich nicht entscheiden.

Durch das Foramen jugulare externum tritt bei den Lacertiliern der Nervus glossopharyngeus aus der Schädelwand. Hierin weichen meine Befunde von den bisherigen Angaben ab, nach welchen

dieser Nerv entweder durch ein eigenes Loch oder mit einem der andern Gehirnnerven (Vagus oder Hypoglossus) aus der Schädelwand tritt.

Es scheint mir nicht mehr fraglich, dass die Verhältnisse der Paukenhöhle bei *Sphenodon*, namentlich die Veränderung des Trommelfells nach Bau und Function und der Zusammenhang des Zungenbeinbogens mit der Columella auris, secundär sind.

Beschreibender Theil.

In diesem Theil beabsichtige ich eine Beschreibung der Befunde bei den einzelnen untersuchten Arten zu geben. Die Reihenfolge der Familien, die hierbei eingehalten werden wird, ist die des bekannten Catalogue of the Lizards in the British Museum N. H. von G. A. Boulenger. Nur die *Amphisbaenidae* behandle ich am Ende der Lacertilia vera, weil sie in ihrer Paukenhöhlengegend erheblicher von den übrigen Lacertiliern abweichen als diese unter sich. Es würde der Uebersichtlichkeit schaden, sie zwischen *Teiidae* und *Lacertidae* aufzuführen, wie es Boulenger, von andern Gesichtspunkten geleitet, thut. Untersuchte ich von einer Familie mehrere Arten, so habe ich, so weit thunlich, die am vollständigsten untersuchte und für meinen Zweck typischste zuerst beschrieben und weiterhin die andern Arten damit verglichen.

Lacertilia.

1. Unterordnung: **Lacertilia vera.**

Fam. *Geckonidae.*

1. ***Gecko verticillatus*** Laur.

Von aussen sieht man bei dieser Art in der Gehörgegend kein Trommelfell, wohl aber eine schmale Spaltöffnung, welche in eine Höhle führt, deren Grund von dem sehr grossen Trommelfell eingenommen wird. Ich nenne diesen Raum „äussere Gehörhöhle“, die demgemäss durch eine „äussere Gehöröffnung“ nach aussen mündet. Beide Vorrichtungen sind den Systematikern schon längst bekannt, genauere Angaben über dieselben scheinen aber noch niemals veröffentlicht zu sein.

Die äussere Gehöröffnung ist eine beinahe verticale Spalte, nur reicht sie ventral etwas weiter nach vorn als dorsal, da ihr hinterer Rand sich ventral über die vordere Begrenzung hin nach vorn ausdehnt (Fig. 2, 3). Ihr vorderer Rand wird vom Quadratum gebildet

und ist denn auch unbeweglich, im Gegensatz zum hintern, der von einer Hautfalte gebildet wird, welche nur Muskeln enthält. Im Rand dieser Falte verläuft ein kleiner Muskel (Fig. 3), der dorsal von der äussern Gehöröffnung von der Rücken-Fascie entspringt, mit seinen vordersten Fasern einen Theil des M. temporalis bedeckt, ventral von der Ohröffnung nach vorn umbiegt und sich an der Haut inserirt (Fig. 2). Da letztere dort unbeweglich ist, also einen festen Punkt bildet, der Muskel aber einen gebogenen Verlauf hat, kann derselbe bei Contraction Ursprung und Anheftung einander nicht nähern, sondern nur einen gestreckten Verlauf annehmen. Hierbei bewegt seine Mitte sich nach vorn und zieht die Hautfalte, worin er liegt, also den hintern Rand der Ohröffnung, nach vorn bis auf das Quadratum und schliesst dadurch die Oeffnung vollständig.

Meist ist der Muskel von allen andern deutlich getrennt, bei einem Exemplar hing er aber an seinem Ursprung untrennbar mit dem hinter ihm, gleichfalls von der dorsale Fascie entspringenden Sphincter colli zusammen und bildete mit diesem eine continuirliche, oberflächliche Muskelschicht. Der Schliessmuskel ist demnach nichts anderes als ein vorderer, abgetrennter Theil des Sphincter colli, welcher eine neue Function und dabei eine andere Insertion mehr nach vorn an der Haut gewonnen hat. Ein Nervenästchen zum Muskel habe ich nicht auffinden können, als Derivat des Sphincter colli gehört er aber zum Facialisgebiet.

Sanders, der den nahe verwandten *Gecko* (*Platydactylus*) *japonicus* untersuchte, hat den Muskel nicht beschrieben [1]). Bei einem Exemplar von *Gecko verticillatus*, dessen Kopf 15 mm hoch war, war die äussere Gehörspalte 4½ mm lang, ihre Breite bei weitester Oeffnung 1½ mm.

Die äussere Gehörhöhle ist ein sehr flacher, über das lateralwärts schauende Trommelfell ausgebreiteter Raum, der sich namentlich caudalwärts und dorsalwärts von der äussern Gehöröffnung so weit ausdehnt, wie das Trommelfell reicht. Ihr kleinster Durchmesser erstreckt sich vom Trommelfell zur lateralen Wand der Höhle, in welcher die äussere Gehöröffnung liegt; der unzweifelhaft grösste Durchmesser ist der verticale.

Nur die vordere und die dorsale Wand der Höhle sind fest. Erstere wird von einer dünnen, zum Quadratum gehörigen Knochen-

---

1) Notes on the myology of Platydactylus japonicus, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870, p. 413.

lamelle gebildet, die sich caudalwärts etwas über das Trommelfell biegt, namentlich aber lateralwärts vorspringt (Fig. 5). Dorsal biegt diese Lamelle sich allmählich caudalwärts um, und dort schliesst sich an sie eine straffe Membran an, die sich über der Mitte des dorsalen Trommelfellrandes an den vordern, dorsalen Rand einer Knorpelplatte heftet. Letztere sitzt, am dorsocaudalen Rand des Trommelfells, dem lateralen Ende des Processus paroticus des Schädels fest auf und springt von dort lateralwärts und auch etwas nach vorn und ventralwärts vor; somit schaut die eine Fläche der Knorpelplatte, die Antheil an der Wand der äussern Gehörhöhle hat, nach vorn, ventralwärts und medialwärts. Sie ist der verbreiterte dorsale Theil des Zungenbeinbogens (Fig. 5, 6). Membran und Knorpelplatte wölben sich über den dorsalen Theil des Trommelfells und begrenzen die äussere Gehörhöhle nicht allein dorsalwärts, sondern auch nach aussen, lateralwärts. Die äussere Gehörhöhle reicht dorsalwärts bis an die Membran. Medialwärts inserirt die Membran sich am Quadratum; sie kann grössten Theils verknorpeln, und dann wird ihre Grenze gegen das Quadratum undeutlich. Von hinten und unten legt sich nun über das Trommelfell eine verschiedene Muskeln enthaltende Falte, durch welche vor allem die laterale Begrenzung der Gehörhöhle und die Verengerung der Gehöröffnung zu einer schmalen Spalte bedingt werden. Durch die oben beschriebenen Skelettheile werden diese Muskeln vom Trommelfell abgedrängt und dadurch die äussere Gehörhöhle offen gehalten.

Caudal vom oben beschriebenen Schliessmuskel der Ohröffnung liegt in der caudalen und ventralen Falte der vordere Theil des dicken Depressor mandibulae (Fig. 2, 3), welcher vom Schädel und der dorsalen Fascie, bedeckt vom Sphincter colli und vom Schliessmuskel, entspringt und sich mit seiner vordern Portion am hintern Ende des Unterkiefers inserirt, mit seiner hintern ventralwärs davon an der oberflächlichen Fascie. Letztere will ich als die oberflächliche Portion des M. depressor mandibulae bezeichnen, da G. Ruge[1]) sie als C_2 md. superficialis unterschieden hat. Die vordere Portion heisst bei Ruge C_2 md. profundus; da es, wie wir weiter unten sehen werden, bei einigen andern Lacertiliern noch zur Abspaltung einer besondern tiefsten Portion kommt, kann ich für die vordere Portion die Bezeichnung „profundus“ nicht verwenden; sie möge Hauptportion heissen, da sie den ursprünglichen Charakter des Muskels, nämlich die Insertion am

1) Ueber das peripherische Gebiet des Nervus facialis bei Wirbelthieren, in: Festschr. Gegenbaur, V. 3, 1896.

hintern Ende des Unterkiefers, beibehält. Bei *Gecko* betheiligt sie allein sich an der Begrenzung der äussern Gehörhöhle (Fig. 7). Auf der medialen vordern Fläche dieses Muskels, welche der äussern Gehörhöhle zugewendet ist, liegt ein kleiner Muskel, der, weit dorsalwärts vom Trapezius und dem Complexus major bedeckt, vom Parietale entspringt und einen länglich runden Bauch bildet, der ventralwärts in eine lange, dünne Endsehne übergeht, welche sich medial vom Depressor am hintern Ende des Unterkiefers inserirt (Fig. 3). Er ist ein Niederzieher des Unterkiefers und wird vom Nervus facialis innervirt. Sanders[1]) hat ihn „digastric" genannt; Ruge sagt über diesen Muskel, der den von ihm untersuchten Arten nicht zukommt, nichts aus. Ich nenne ihn M. parieto-mandibularis profundus; warum ich diesen Namen gewählt und nicht den von Sanders gegebenen beibehalten habe, soll in § 2 des vergleichenden Theiles dieser Arbeit auseinander gesetzt werden.

Etwas mehr medialwärts und caudalwärts als dieser Muskel liegt, nach innen vom Depressor mandibulae, der Zungenbeinbogen, der von seiner schon erwähnten, dorsalen Endplatte ventralwärts zieht bis zur halben Höhe der caudalen Wand der äussern Gehörhöhle, wo er caudalwärts abbiegt (Fig. 4, 6, 8). Von dieser Stelle geht ein kurzer Fortsatz ab, der sich in ein ventralwärts ziehendes, straffes Band fortsetzt, das sich am Unterkiefer dicht an dessen hinterm Ende inserirt und für die Befestigung des Zungenbeinbogens sehr wichtig sein muss. Etwas ventralwärts von seiner dorsalen Platte zeigt der Zungenbeinbogen eine Gliederung.

Genau ventral von dieser Gliederung entspringt vom Zungenbeinbogen ein Muskel, der erst caudal, dann lateral von demselben, ventralwärts zieht und in der Kehlgegend, nach vorn vom Sphincter colli caudal von den intermandibulären Muskeln an die Oberfläche tritt (Fig. 3, 4, 7). Er wird vom ventralen Zweig des N. facialis innervirt [Ramus hyoideus Gaupp[2])]. Sanders hat ihn als „middle portion of the Hyomandibular" aufgeführt. Ruge, der ihn mit C_2 h. v. andeutet, beschreibt ihn von *Sphenodon* und weist (p. 342) auf seine Homologie mit dem Stylohyoideus der Säuger hin. Ich nenne ihn demnach auch Stylohyoideus; sein Antheil an der Begrenzung der äussern Gehörhöhle ist ein sehr geringer (Fig. 7).

1) Myology of Platyd. japon., in: Proc. Zool. Soc. London, 1870, p. 414.

2) in: Anatomie des Frosches von Ecker u. Wiedersheim, 2. Aufl., 2. Abth., 1. Hälfte, 1897, p. 148.

Diese Muskeln und der Zungenbeinbogen bilden, wie gesagt, die caudale, laterale Wand der äussern Gehörhöhle und werden denn auch auf ihrer medialen Fläche von der Haut, welche dieselbe umkleidet, überzogen (Fig. 7). Der Zungenbeinbogen und der M. parieto-mandibularis profundus sind mit dieser Haut ziemlich fest verbunden, vor allem ersterer und das Band, das von ihm zum Unterkiefer zieht (Fig. 3, 4, 8). Eine kleine Strecke medialwärts vom Zungenbeinbogen und von diesem Band erreicht die caudale Wand der äussern Gehörhöhle den Rand des Trommelfells.

Da all diese Muskeln dorsoventral verlaufen und bei ihrer Contraction diesen Verlauf nicht ändern, werden sie dabei die äussere Gehörhöhle nur in sehr geringem Maasse beeinflussen. Die Bewegungen des Zungenbeinbogens werden durch die feste Verbindung dorsal am Schädel und mittels des straffen Bandes am Unterkiefer sehr beschränkt. Ist aber der Mund geöffnet, dann giebt das Band etwas nach und werden kleine Verschiebungen des Zungenbeinbogens möglich, worauf auch die Gliederung desselben ventral von der Endplatte hinweist; beträchtlich werden diese Bewegungen aber niemals sein.

Der Schliessmuskel der Gehöröffnung zieht bei seiner Contraction den hintern Rand derselben $1\frac{1}{2}$ mm nach vorn, wobei dann ein gleichartiger Zug auf die ganze Hautstrecke ausgeübt wird, welche die hintere laterale Wand der Gehörhöhle bekleidet. Da der M. parieto-mandibularis profundus und der Zungenbeinbogen dieser Haut fest verbunden sind, werden sie sich an dieser Bewegung, wenn auch nur in geringem Maasse, betheiligen müssen (Fig. 3, 7). Ihre Elasticität wirkt dem Zug des Schliessmuskels entgegen, und dadurch wird, bei Nachlassen der Contraction des letztern, die Gehöröffnung wieder geöffnet; daran wird sich ferner auch, durch ihre Elasticität, die Haut betheiligen. Der Depressor mandibulae liegt so frei, dass er nicht von der Contraction des Schliessmuskels beeinträchtigt wird und auch beim Oeffnen der Gehörspalte keinen Einfluss hat.

Die ventral von der Gehöröffnuug nach vorn ziehende Fortsetzung der dicken, caudalen Falte enthält nur den Schliessmuskel. Vom ventralen Rand geht die Haut der Gehörhöhle erst ventralwärts bis auf den M. pterygoideus, dann medialwärts und wieder dorsalwärts auf diesen Muskel bis zum ventralen Rand des Trommelfells (Fig. 3, 4, 8). Pterygoideus nenne ich den Muskel, der vom Pterygoid entspringt und sich sowohl an der dorso-medialen als an der ventro-lateralen Oberfläche des retro-articularen Theils des Unterkiefers inserirt. Warum ich dies thue und diesen Muskel nicht mit Sanders M. pterygoideus

externus nenne oder denselben in einen M. pterygoideus externus und internus trenne, soll später in § 2 des vergleichenden Theils auseinandergesetzt werden.

Die Skelettheile, welche an der Umgrenzung der äussern Gehörhöhle betheiligt sind (siehe oben), liefern Insertionsflächen für einige Muskeln. So inserirt sich der Episterno-cleido-mastoideus an der Fläche der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens, die, von der Gehörhöhle abgewendet, caudal- und etwas dorsalwärts schaut. Diese Anheftung des Muskels wird weder von Sanders noch von Max Fürbringer[1]) erwähnt, welche beide die Hinterfläche des Processus paroticus als Insertionsfläche aufführen. Medialwärts vom Episterno-cleido-mastoideus inseriren sich noch an den Zungenbeinbogen die seitlichsten Fasern des Complexus minor (Sanders), der sich im Uebrigen am Processus paroticus inserirt. Aus der Thatsache, dass diese Muskeln von der Knorpelplatte entspringen, ist ersichtlich, wie fest und vollständig unbeweglich dieselbe dem Schädel ansitzt. Vom dorsalen Rand derselben sowie von der dorsalen und vordern Fläche der Membran und der Lamelle des Quadratums, welche die dorsale und vordere Wand der äussern Gehörhöhle bilden, entspringt ein grosser Theil der Fasern des M. temporalis. Auf diesen Muskeln liegen noch der vordere Theil des Depressor, der Parieto-mandibularis profundus und der Schliessmuskel der Ohröffnung, welche vom Schädel und der dorsalen Fascie entspringen. Somit muss man, um die feste Wand der äussern Gehörhöhle von der Oberfläche des Kopfes zu erreichen, verschiedene Muskeln entfernen. Daraus ist die tiefe Lage des Trommelfells ersichtlich. Der M. temporalis nimmt einen beträchtlichen Antheil an der Ueberwölbung des Trommelfells von der dorsalen Seite her.

Die Haut, welche die Wandungen der äussern Gehörhöhle bekleidet, erfährt einige Veränderungen. Der Lederhaut, welche hier 4- bis 5 mal dünner ist als in der Nähe der äussern Gehöröffnung, fehlen Verkalkungen. Auch enthält sie viel weniger Pigmentzellen als dort; solche treten nur noch zerstreut, nicht mehr gehäuft auf. Namentlich ist die tiefste Pigmentzellenschicht ganz oder doch beinahe vollständig verschwunden. Auch die Epidermis ist dünner, besonders das Stratum corneum.

Auf dem Quadratum ist die Haut glatt, auf der hintern Wand aber, entsprechend den leistenförmigen Papillen der Lederhaut, vertical

1) Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. Cap. 4, Saurier und Crocodile, in: Morph. Jahrb., V. 1, 1876.

gestreift. Diese Streifung ist nahe der Ohröffnung sehr deutlich, medialwärts verstreicht sie, und die Haut wird glatt.

Das im Grunde der äussern Gehörhöhle liegende, sehr dünne, farblose und somit vollständig durchscheinende Trommelfell hat die Form eines vertical gerichteten Ovals, nur ist seine caudale Seite gerade abgeschnitten (Fig. 6, 8). Es schaut lateralwärts, ein wenig caudalwärts und erheblich dorsalwärts (Fig. 5). Man kann an demselben ein centrales Feld, das durch die Insertion der Columella auris stark kegelförmig lateralwärts vorgewölbt wird, von einer vorn sehr breiten, caudal nur angedeuteten Randzone unterscheiden (Fig. 6, 8, 9). Hierauf sowie auf die Verbindung mit der Columella auris komme ich weiter unten bei der Beschreibung der letztern zurück. Ein kleines dorsales Gebiet des Trommelfells ist dick und nicht zu einer schwingungsfähigen Membran umgeändert.

Das Trommelfell ist sehr gross; so fand ich es bei einem Exemplar, dessen Kopf 24 mm hoch war, 9 mm hoch und $5\frac{1}{2}$ mm breit. Somit war der Kopf nur $2\frac{3}{4}$mal höher als das Trommelfell.

Bekanntlich ist das Trommelfell bei den Lacertiliern nicht in einem Annulus tympanicus ausgespannt. Sein dorsaler und vorderer Rand inseriren sich an Skelettheilen, nämlich an der Hinterfläche der lateralen Lamelle des Quadratums, die die vordere Wand der äussern Gehörhöhle bildet, und an der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens, sehr nahe dessen medialem, mit dem Processus paroticus verbundenem Rand (Fig. 5, 6, 8). Diese Verbindung ist nicht sehr fest, und auf dem Quadratum wird sie denn auch nicht durch eine Rinne oder eine andere Unebenheit der Oberfläche des Knochens bezeichnet.

Ventralwärts liegt der Rand des Trommelfells auf dem M. pterygoideus (Fig. 5, 6). Er wird hier festgehalten durch die diesem Muskel aufliegende Schleimhaut der Paukenhöhle und durch die Haut der Gehörhöhle.

Von der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens verläuft im caudalen Rand des Trommelfells in ventraler Richtung ein straffes Faserbündel bis in die Mitte dieses Randes, wo dasselbe etwas mehr caudalwärts zieht und sich an das hintere, mediale Ende des Unterkiefers inserirt (Fig. 6, 8). Der Rand des Trommelfells aber verläuft von dieser Stelle in einem schwachen Bogen ventralwärts und nach vorn und geht auf dem M. pterygoideus in den ventralen Trommelfellrand über, dessen Insertion ich schon beschrieben habe. Durch dieses Faserbündel wird der caudale Rand des Trommelfells und somit das ganze Trommelfell gespannt. Dies ist vor allem wichtig, weil die

Schleimhaut der Paukenhöhle und die Haut der äussern Gehörhöhle den unterliegenden Theilen so lose aufliegen, dass diese an der Spannung des hintern Randes keinen Antheil nehmen können. Namentlich der schmale Hautstreifen, welcher zwischen dem Trommelfellrand und dem Zungenbeinbogen resp. dem Band liegt, das letztern mit dem Unterkiefer verbindet, ist sehr schlaff und gefaltet (Fig. 6, 7). Dies ist eine wichtige Einrichtung, indem dadurch die Bewegungen des Zungenbeinbogens gar nicht oder nur sehr geschwächt, auf den caudalen Trommelfellrand übertragen werden.

Oeffnet man die Mundhöhle von der Ventralseite her, so sieht man, dass dieselbe jederseits, caudal und dorsal vom M. pterygoideus, lateral von der Labyrinthregion des Schädels einen geräumigen Recessus bildet; dies sind die Paukenhöhlen. Ihre Communication mit der Rachenhöhle ist sehr weit; die Abgrenzung beider ist sehr unvollständig und der Uebergang der Wandungen beider Höhlen ein so allmählicher, dass es nicht möglich ist, überall bestimmt anzugeben, was Paukenhöhlen- und was Rachenhöhlenwand ist. Dorsal von dem medialen und caudalen Rand des M. pterygoideus fehlt der Paukenhöhle eine Begrenzung bis beträchtlich weiter dorsal, medial und caudal, nämlich bis zur Seitenkante der Schädelbasis (Basisphenoid und Basioccipitale) und bis zum caudal vom Processus paroticus auf der Ventralfläche des Complexus minor liegenden Theil des Saccus endolymphaticus. Diese Communication mit der Rachenhöhle reicht nach vorn bis zum Processus pterygoideus des Basisphenoids, caudal und lateral bis auf einen Theil des Saccus perilymphaticus, welcher der medialen vordern Fläche des Episterno-cleido-mastoideus aufliegt, etwas medial und caudal vom hintern Rand des Trommelfells (Fig. 5; siehe Fig. 12 von *Pachydactylus*, wo allerdings der Verschluss der Paukenhöhle noch unvollkommener ist wegen der geringern Entwicklung des M. pterygoideus). Von einer Eustachischen Oeffnung kann man daher hier nicht wohl sprechen, noch weniger von einer Tuba Eustachii.

Die Paukenhöhle nimmt einen zwischen verschiedenen Muskeln und Skelettheilen liegenden Raum ein, und besondere für ihre Umgrenzung dienende Skelettheile fehlen. Ihre Form ist nicht mit der eines bekannten regelmässigen Körpers vergleichbar; aus der Fig. 5 und der Fig. 12 von *Pachydactylus* lässt sich eine bessere Vorstellung über dieselbe gewinnen als mittels einer ausführlichen Beschreibung.

Eine genauere Betrachtung der Wandungen der Paukenhöhle ergiebt Folgendes.

Da die Paukenhöhle caudalwärts von der Temporalgegend liegt, wird sie von dem Suspensorium des Unterkiefers und den dortigen Muskeln begrenzt. Diese Wand ist zwar vor allem eine vordere, begrenzt aber, indem sie etwas lateralwärts und im dorsalen Theil stark dorsalwärts schaut, den vordern Theil der Paukenhöhle auch lateralwärts und dorsalwärts (Fig. 5, 13). Sie erstreckt sich vom vordern Trommelfellrand bis an die dort vom Prooticum gebildete Seitenfläche des Schädels, vom Processus paroticus dorsal bis zum Os pterygoideum und dem Processus pterygoideus des Basisphenoids ventral. Ihr lateraler Theil wird vom Quadratum gebildet. Von dessen medialem Rand bis zum Prooticum ist eine straffe Membran ausgespannt, deren Verbindung mit letzterm Knochen durch eine niedrige Leiste, die Crista otosphenoidea SIEBENROCK's [1]), bezeichnet wird. Von der Mitte dieser Crista geht ein hoher, flacher Stachel, die Spina otosphenoidea SIEBENROCK's, in der Membran lateralwärts bis in die Mitte der vordern Paukenhöhlenwand (Fig. 5), wodurch die Festigkeit dieser Wand beträchtlich erhöht wird. Ich werde fortan die Leiste Crista prootica, den Stachel Spina prootica nennen. Vom dorsalen Theil der Membran entspringen Fasern des M. temporalis; ventralwärts aber schiebt sich zwischen diese beiden ein anderer Muskel, dessen lateraler Theil, weil die Membran dort unterbrochen ist, direct von der Schleimhaut der Paukenhöhle bedeckt wird (Fig. 5). Der Muskel entspringt vom Prooticum, ventral vom Ausschnitt dieses Knochens, durch welchen der Trigeminus austritt, also vom Processus antero-inferior SIEBENROCK's, dorsal vom vordern, verstreichenden Ende der Crista prootica; er inserirt sich am Os pterygoideum nahe dessen caudalem Ende. Er verläuft von vorn oben caudalwärts, lateralwärts und ventralwärts und zieht das Os pterygoideum in dessen Gelenk auf dem Processus pterygoideus des Basisphenoids nach vorn. Er wurde von SANDERS [2]) als Theil seines M. pterygoideus internus beschrieben, wird aber von keinem andern Untersucher, auch nicht von andern Lacertiliern, erwähnt; ich werde ihn fortan als M. protractor pterygoidei bezeichnen. Er wird von einem Ast des Ramus tertius trigemini innervirt. Vom M. temporalis ist er stets scharf getrennt.

---

1) Das Skelet von Uroplates fimbriatus, in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, V. 8, 1893; Otosphenoid = Prooticum.

2) Notes on the myology of Platydactylus japonicus, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870, p. 414; Notes on the myology of Liolepis Belli, ibid. 1872; Notes on the myology of Phrynosoma coronatum, ibid. 1874.

Da der mediale Rand des Quadratums weit lateralwärts vom Schädel liegt, ist der Antheil der Membran und des Muskels an der Bildung der vordern Paukenhöhlenwand ein sehr beträchtlicher (Fig. 5). Der mediale Theil des Quadratums ist ein dicker, beinahe gerader Knochenstab; dies ist der eigentliche Körper dieses Knochens, dessen Ende die Gelenkflächen für den Schädel und den Unterkiefer bilden und welcher somit den Unterkiefer trägt. Ihm sitzt lateral eine sehr breite, nach hinten und medialwärts stark concave, dünne Knochenlamelle auf (Fig. 5, 7), an deren Hinterfläche sich das Trommelfell inserirt und welche auch die äussere Gehörhöhle nach vorn begrenzt. Diese Gestalt des Quadratums führt, wie aus den Figg. 5 und 7 leicht ersichtlich ist, zu einer Ausdehnung der Paukenhöhle nach vorn, lateralwärts von seinem Körper. Letzterer springt von der vordern Wand der Paukenhöhle in deren Höhle vor, wodurch ein vorderer lateraler Abschnitt derselben, bis auf einen schmalen Spalt, der zwischen Trommelfell und vorspringenden Körper übrig bleibt, von der eigentlichen Höhle abgegrenzt wird (Fig. 5, 7).

Von dieser Wand wurde bereits gesagt, dass sie den ganzen, sehr grossen, vordern Theil der Paukenhöhle auch dorsalwärts begrenzt, da sie schräg steht und überdies in ihrem dorsalen Theil noch caudalwärts gebogen ist. Dahinten wird die dorsale Paukenhöhlenwand gebildet vom Processus paroticus (Fig. 5), auf dessen Vorderfläche das Prooticum auch noch einen Fortsatz lateralwärts sendet und dadurch einen sehr kleinen Antheil an dieser Wand gewinnt. Doch schaut die Fläche des Processus paroticus, welche die Paukenhöhle begrenzt, zum Theil auch stark nach vorn und bildet somit auch noch eine hintere Wand für den dorsalen Theil der Paukenhöhle.

Caudal vom Processus paroticus stösst man auf eine in beinahe gleichem Maasse ventralwärts wie caudalwärts ziehende Wand, die weiter hinten stets mehr rein caudalwärts gerichtet ist und dort die Rachenhöhle dorsalwärts begrenzt. Der vordere, direct hinter dem Processus paroticus liegende Theil dieser Wand aber ist vielmehr der Paukenhöhle zugewendet und bildet eine caudale Wandstrecke für dieselbe. Diese Wand wird von dem durch Kalkmassen ventralwärts sich vorwölbenden Saccus endolymphaticus gebildet, welcher auf der Ventralfläche des sich an der Hinterfläche des Processus paroticus inserirenden Complexus minor liegen. Ventral hiervon stehen Paukenhöhle und Rachenhöhle in offener Verbindung, indem ein ventro medialer Theil der caudalen Wand der Paukenhöhle fehlt. Der Theil der letztern, der am meisten lateral und dem Trommelfell am nächsten liegt, wird

caudalwärts vollständig dadurch begrenzt, dass caudal vom Trommelfell der M. stylohyoideus, der Episterno-cleido-mastoideus und namentlich eine der medialen Fläche dieser Muskeln aufliegende Kalkmasse (Saccus endolymphaticus) medialwärts vorspringen (Fig. 7), dort, wo die Rachenhöhle in die Paukenhöhle übergeht.

Ohne die Kalksäcke würde also die caudale Wand der Paukenhöhle, sowohl lateral wie dorsal, noch viel unvollständiger sein, als sie jetzt schon ist.

Die mediale Wand der Paukenhöhle wird von der Seitenfläche des Schädels, so weit diese ventral von der Crista prootica liegt, gebildet. Die Paukenhöhlen reichen aber beträchtlich weiter ventralwärts als der Schädel, und somit werden sie ventral von demselben nicht gegen die Rachenhöhle abgegrenzt. Die Knochen, welche die der Paukenhöhle zugewandte Schädelfläche zusammensetzen, sind das Prooticum, das Occipitale laterale und ventral davon die Seitenkanten des Basisphenoids und des Basioccipitale. Auf die Grenzen dieser Knochen, einen Punkt, welcher für die Paukenhöhle doch ohne Bedeutung ist, will ich nicht näher eingehen.

Die Wand ist sehr niedrig, vor allem vorn, und schaut nicht allein lateralwärts, sondern auch etwas nach vorn und ventralwärts. In ihrer Mitte, die etwas gewölbt ist, liegt die rein lateralwärts schauende Fenestra rotunda. Vom ventralen Rand dieser Wand, dort, wo Basioccipitale und Basisphenoid zusammentreffen, geht ein von diesen beiden Knochen gebildeter starker Fortsatz ventro lateralwärts an die Grenze zwischen Paukenhöhle und Rachenhöhle: das Tuberculum spheno-occipitale (Fig. 5)[1], an welchem sich die lateralen Fasern des Rectus capitis anticus major und eine Portion des Complexus minor[2]) inseriren. Durch das Tuberculum und diese Muskeln wird die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle nicht unbeträchtlich verengert (vergl. Fig. 12, 13 von *Pachydactylus*, wo allerdings das Tuberculum kleiner und dieses Verhalten dadurch weniger ausgeprägt ist). Die Muskeln haben einen, wenn auch geringen, Antheil an der medialen und ventralen Begrenzung der Paukenhöhle. Dorsal von der Basis des Tuberculum spheno-occipitale liegt in der Schädelwand ein sehr weites Loch, das Foramen jugulare externum, durch welches man in eine Aushöhlung der Schädelwandung, den Recessus scalae tympani, gelangt[3]). In denselben stülpt die Pauken-

1) Brühl, Zootomie aller Thierclassen, Wien 1874—1886.

2) Sanders, l. c. 1870.

3) Clason, Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen, in: Hasse, Anat. Studien, Heft 2, 1871.

höhle sich ein wenig ein. Dass der M. pterygoideus die Paukenhöhle theilweise ventralwärts begrenzt, habe ich schon erwähnt.

Mit Ausnahme der zwischen Quadratum und Trommelfell liegenden Nebenhöhle ist die Paukenhöhle ein einheitlicher Raum.

Der schalleitende Apparat, allgemein bekannt unter dem Namen Columella auris, zieht horizontal und ein wenig caudalwärts parallel der Vorderfläche des Processus paroticus und dieser sehr nahe von der Fenestra rotunda s. utricularis als ein gerader, dünner Stab zum Trommelfell. Die Columella liegt in einer Schleimhautfalte, die von der dorsalen Paukenhöhlenwand ausgeht, medial ziemlich hoch, lateral aber, wo sie vom Quadratum entspringt, sehr niedrig ist. Sie besteht aus einem knöchernen Stück, dem Stapes, welchem sich lateral ein knorpliges Stück anschliesst, das die Verbindung mit dem Trommelfell vermittelt und das ich mit GADOW [1]) als Extracolumella bezeichnen will.

Der Stapes ist ein langer, dünner Knochenstab, der bei einem erwachsenen Gecko $5\frac{3}{4}$ mm lang ist, während sein runder Querschnitt nur $\frac{1}{4}$ mm im Durchmesser misst. Sein mediales Ende verbreitert sich plötzlich zu einer dicken, ovalen Endscheibe, deren längster und kürzester Durchmesser 1 resp. $\frac{3}{4}$ mm lang ist. Dieselbe ist in die Fenestra utricularis eingelassen und füllt dieselbe so vollständig aus, dass ihre beiderseitigen Ränder nur durch eine sehr dünne, aber dichte Bindegewebsschicht getrennt werden; somit kann diese Verbindung nur wenig beweglich sein. Den Saum der Endplatte fand ich knorplig; die dem Labyrinth zugewendete Fläche war schwach concav.

Lateralwärts endet der Stapes in einer Entfernung von nur $1\frac{1}{4}$ mm vom Trommelfell, ein wenig medialwärts vom freien latero caudalen Rand des Quadratkörpers, mit einer scharfen, aber unebenen, quer zu seiner Längsaxe stehenden Fläche. Weiter lateralwärts wird die Columella bis zum Trommelfell vom hyalinen Knorpel der Extracolumella gebildet. Ein Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella fehlt vollständig. Ich unterscheide an der Extracolumella den im Trommelfell liegenden „Insertionstheil“ von dem bis zum Stapes reichenden „Stiel“. Beide Abschnitte gehen continuirlich in einander über.

Der Stiel ist dorsoventral stark abgeplattet (Fig. 9, 10), sehr biegsam und elastisch, namentlich dort, wo er sich mit dem Insertions-

---

1) On the modifications of the first and second visceral arches, etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 179, 1888.

theil verbindet (Fig. 10). Ein kurzer Fortsatz geht von seinem lateralen Ende in laterocaudaler Richtung aus und verlängert sich als kurzes Band bis zum Trommelfell (Fig. 9, a).

Der Insertionstheil besteht vor allem aus einem geraden, stabförmigen Stück, das vom dorsalen Rand des Trommelfells ventralwärts bis zu dessen Mitte reicht (Fig. 5, 6, 8 und 9). Senkrecht zum Trommelfell misst es $\frac{3}{4}$ mm, in der Ebene des Trommelfells nur $\frac{1}{2}$ mm. Es verjüngt sich in dorsoventraler Richtung, um sehr dünn auszulaufen. Seinen längsten, ventralwärts von der Verbindung mit dem Stiele liegenden Abschnitt nenne ich Pars inferior, den kürzern, dorsal gelegenen, Pars superior (Fig. 9, 10). Von der Pars inferior geht im Trommelfell nach vorn ein kräftiger Fortsatz ab, den ich Processus accessorius anterior nennen will, vom dorsalen Ende des Processus superior ein kleiner Fortsatz, der im Weitern als Processus accessorius posterior bezeichnet werden soll (Fig. 6, 8, 9). An diesen Processus accessorii inseriren sich die beiden Enden eines im Trommelfell verlaufenden Faserbündels (Fig. 6, 8. 9), welches einen centralen, stark lateralwärts gewölbten Theil des Trommelfells von einer flachen Randzone trennt.

Der Insertionstheil und das Faserbündel sind sehr deutlich im Trommelfell unterscheidbar wegen der grossen Durchsichtigkeit des letztern. Auch springen sie in verschiedenem Maasse auf der medialen Trommelfellfläche (je nachdem sie dicker oder dünner sind) vor.

Gleiches geschieht auch auf der lateralen Fläche des Trommelfells, vor allem auch dadurch, dass dem Insertionstheil hier eine Sehne aufliegt, die, an Stärke zunehmend, vom dorsalen Ende desselben $2\frac{1}{2}$ mm medialwärts zieht und sich dann an der Vorderfläche des Processus paroticus inserirt (Fig. 6, 8, 10). Ich werde sie fortan als Sehne der Extracolumella oder kurzweg als Sehne bezeichnen. Für die Befestigung der Columella auris ist sie sehr wichtig; sie gestattet aber durch die Länge ihres medialwärts ziehenden Abschnitts der Pars superior noch, geringe Bewegungen auszuführen.

Von der Pars superior geht ferner ein dünnes Band dorsalwärts zum Quadratum (Fig. 8); es liegt nach vorn von der Sehne.

Von der der äussern Gehörhöhle zugewandten Fläche der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens entspringt ein sehr kleiner Muskel, der nach vorn und medialwärts zieht und sich am Processus accessorius posterior der Extracolumella inserirt (Fig. 8, 9, 10). Letzterer und damit das dorsale Ende der Pars superior werden bei

der Contraction des Muskels dem Zungenbeinbogen genähert, somit caudalwärts und vor allem lateralwärts gezogen werden, welche Bewegung weder von der Sehne der Extracolumella noch von dem Band zum Quadratum verhindert wird. Dies muss eine Bewegung des ganzen Insertionstheils zur Folge haben, nicht aber des Stiels der Extracolumella, der mit ersterm durch einen sehr dünnen Knorpelstreifen (Fig. 10) sehr beweglich verbunden ist, daneben aber durch seine Schleimhautfalte und durch die Verbindung mit dem Stapes in seiner Lage gehalten wird.

Wird nun das Ende der Pars superior lateralwärts gezogen, so wird, wie aus Fig. 10 besser als aus einer ausführlichen Auseinandersetzung ersichtlich ist, das Ende der Pars inferior (*b*) medialwärts verlagert werden. Eben dieser Bewegung widersetzt sich die Verbindung des Insertionstheils mit dem Stiel, wegen der sehr starken Abplattung des Knorpels an dieser Stelle (*a*), nur in unbedeutendem Maasse.

Dabei wird der Punkt *b*, d. h. die stark lateralwärts vorragende Mitte des Trommelfells, medialwärts verschoben werden, wodurch die Spannung des Trommelfells verringert wird. Der Muskel ist somit ein Erschlaffer des Trommelfells, ein Laxator tympani. Bei Nachlass seiner Contraction muss durch die Elasticität des Knorpels der Extracolumella und auch wohl durch den Zug der Sehne und des Bands zum Quadratum der Insertionstheil seine ursprüngliche Lage wieder einnehmen und dadurch das Trommelfell wieder stärker gespannt werden.

Der Nervus facialis zieht längs der medialen und dorsalen Fläche dieses Muskels und berührt ihn beinahe (Fig. 8). Auf einer Schnittserie konnte ich ein deutliches Nervenästchen vom Muskel bis in die unmittelbare Nähe des Nervus facialis verfolgen; dort wurde aber, durch Blutgefässe, sein Verlauf undeutlich, und ich konnte ihn leider nicht bis zum Facialis verfolgen. Da aber keine andern Nerven in seiner Nähe vorhanden waren, so glaube ich doch annehmen zu können, dass der Muskel vom N. facialis innervirt wird.

Dieser Muskel scheint noch unbekannt gewesen zu sein; jeden Falls fand ich ihn nirgends beschrieben. Man kann ihn viel bequemer von der äussern Gehörhöhle als von der Paukenhöhle aus auffinden.

Nerven. Von den Kopfnerven liegen nur der Nervus facialis, der N. glossopharyngeus und der Sympathicus theilweise im Bereich

der Paukenhöhle. Fischer[1]) hat diese Nerven von *Gecko verticillatus* eingehend untersucht; über ihren Verlauf sind seine Angaben aber sehr spärlich. Seine Nomenclatur werde ich beibehalten.

Der Canal, in welchem der Nervus facialis die Schädelwand (das Prooticum) durchsetzt, mündet auf der medialen Paukenhöhlenwand nach vorn und ventralwärts von der Fenestra utricularis. In seiner Mündung liegt das Ganglion geniculi, wovon zwei Nerven abgehen, nämlich der hintere Hauptstamm des N. facialis und der Ramus palatinus.

Letzterer geht längs der medialen Paukenhöhlenwand nach vorn und ventralwärts und tritt, schon nach kurzem Verlauf, durch einen die Basis des Processus pterygoideus des Basisphenoids durchsetzenden Canal aus der Paukenhöhle in die Gaumengegend.

Der Facialis selbst ist sehr stark und geht erst längs der medialen, dann auf der vordern, dorsalen Paukenhöhlenwand caudalwärts und etwas lateralwärts, dorsal vom Stapes. Dann zieht er auf der ventralwärts und nach vorn schauenden Fläche des Processus paroticus lateralwärts längs dem Muskel der Extracolumella und längs dem dorsocaudalen Trommelfellrand, kommt darauf zwischen den Zungenbeinbogen und die Haut der äussern Gehörhöhle zu liegen und verästelt sich alsbald in seine verschiedenen Muskelzweige. Noch ehe er den Stapes kreuzt, giebt er die dünne Chorda tympani ab (Fig. 13), die längs der vordern Paukenhöhlenwand in geradem Verlauf ventralwärts und lateralwärts zieht bis zum M. pterygoideus, den er durchsetzt, um zu einem hinter der Gelenkfläche im Unterkiefer befindlichen Loch zu gelangen, von wo er dann im Unterkiefer nach vorn eilt bis zur Verbindung mit dem 3. Ast des Nervus trigeminus. Er liegt somit vollständig nach vorn von der Columella auris. Fischer[2]) giebt nur an, er verlaufe bei dieser Art ganz wie bei den übrigen Lacertiliern; wir werden sehen, dass dies nicht richtig ist, indem eben in seinem Verhalten zur Columella auris wichtige Unterschiede bestehen.

Wo der hintere Hauptstamm des Facialis über den Stapes tritt, giebt er einen dünnen Zweig ab, den Ramus communicans externus cum glossopharyngeo, der caudalwärts zieht und bald ventral vom Processus paroticus aus der Paukenhöhle tritt.

---

1) Die Gehirnnerven der Saurier anatomisch untersucht, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, V. 2, 1852.

2) l. c. 1852, p. 37.

Den Ramus recurrens vom N. trigeminus zum Facialis habe ich, wohl wegen seiner Feinheit, nicht finden können.

Der Ramus palatinus giebt ferner, in einiger Entfernung vom Ganglion geniculi, den Ramus communicans internus cum glossopharyngeo ab, der längs der medialen Paukenhöhlenwand zwischen der Fenestra utricularis dorsal und dem Foramen jugulare externum ventral in caudaler Richtung zieht, hinter der Paukenhöhle das Ganglion petrosum des Glossopharyngeus durchsetzt und sich dann mit dem schon erwähnten R. communicans externus zum oberflächlichen Halstheil des Sympathicus vereinigt; beide sind sympathische Nerven.

Der Nervus glossopharyngeus tritt am dorsocaudalen Rand des Foramen jugulare externum aus dem Recessus scalae tympani auf die mediale Paukenhöhlenwand und verlässt, indem er gerade caudalwärts zieht, sehr bald wieder die Paukenhöhle. Sein weiterer Verlauf beweist unumstösslich, dass uns in diesem Nerven der Glossopharyngeus vorliegt; doch wird sein Verlauf durch den Recessus und durch das Foramen jugulare externum von keinem Autor angegeben. Für weitere Angaben über die Literatur verweise ich auf § 7.

In ihrem Verlauf längs den knöchernen Paukenhöhlenwandungen liegen die Nerven niemals in Canälen oder Hauptcanälen, sondern immer frei unter der Schleimhaut.

Die Arterien des Kopfes bei den Lacertiliern hat Rathke[1]) sehr genau untersucht, auch bei *Gecko verticillatus*. Specielles über diese Art giebt er aber nicht an. Ich werde mich der von ihm gebrauchten Namen bedienen.

Die Carotis interna liegt hinter der Paukenhöhle auf den lateralen Nackenmuskeln (besonders auf dem Complexus minor) an der dorsalen Rachenhöhlenwand. Sie gelangt dann von hinten auf die mediale Paukenhöhlenwand, wo sie anfänglich in einer sehr hohen Schleimhautfalte zusammen mit dem R. comm. internus liegt, welche von der Knochenbrücke zwischen der Fenestra utricularis und dem Foramen jugulare externum abgeht und sich ventralwärts über letzteres Loch legt[2]). Sie spaltet sich dann ventral von der Fenestra utricularis, also von der Columella auris, in zwei gleich starke Aeste. Der eine geht nach vorn von der Columella dorsalwärts, biegt dann

1) Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschr. der Kais. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Cl., V. 13, 1857.

2) Vergl. Fig. 13 und 20.

wieder etwas caudalwärts um und zieht lateralwärts längs der dorsalen Paukenhöhlenwand und tritt in dem vom innern Rand des Quadratums und der Vorderfläche des Processus paroticus gebildeten Winkel in die Temporalgrube über. Ihr weiterer Verlauf in der Temporalgrube beweist, dass sie RATHKE's Arteria facialis entspricht; sie geht aber nicht, wie dieser Untersucher als constanten Verlauf für sie angegeben hat, caudal vom Stapes lateralwärts, sondern nach vorn von diesem. Kurz bevor sie aus der Paukenhöhle tritt, giebt sie einen sehr starken Ast ab, der auf der vordern Wand dieser Höhle ventralwärts zieht bis zum Protractor pterygoidei und dann zwischen diesem Muskel und dem M. temporalis gleichfalls in die Temporalgrube tritt; sie geht dann bis zum Unterkiefer und entspricht darin dem Ramus dentalis inferior RATHKE's. Doch stimmen auch bezüglich dieser Arterie meine Befunde nicht mit seinen Angaben überein, wofür ich auf § 8 des vergleichenden Theils dieser Arbeit verweise.

Die Arteria facialis giebt auch noch ein Aestchen an die Schleimhautfalte der Columella auris; auch auf meiner Schnittserie ist es sehr deutlich und konnte bis zum Muskel der Extracolumella verfolgt werden.

Der andere der beiden Aeste, in welche die Carotis interna sich, wie oben gesagt, spaltet, ist ihre eigentliche Fortsetzung. Er verläuft geradlinig nach vorn, tritt durch denselben Canal in der Basis des Processus pterygoideus des Basisphenoids, durch den der Ramus palatinus verläuft und der als Canalis vidianus bekannt ist, aus der Paukenhöhle und geht zum Gehirn, während ein mächtiger Zweig aus dem vordern Ende des Canalis vidianus zur Gaumengegend gelangt, welch letztern RATHKE Arteria palatino-nasalis genannt hat.

Von den Venen habe ich Folgendes zu bemerken. Zwischen dem Processus pterygoideus des Basisphenoids und dem Protractor pterygoidei tritt aus der Palatingegend in die Paukenhöhle eine sehr starke Vene, die GROSSER u. BREZINA [1]) Vena lateralis capitis genannt haben. Sie zieht caudalwärts und lateralwärts (Fig. 13, 20) auf der vordern Wand der Paukenhöhle, geht dorsal vom Stapes längs deren dorsaler Wand und tritt caudalwärts auf die dorsale Rachenhöhlenwand über. Auf ihre Zweige habe ich bei dieser Art nicht geachtet. Wohl aber kann ich bestimmt versichern, dass durch das Foramen jugulare externum keine Vene aus der Schädelhöhle tritt; eine Schnittserie lässt darüber keinen Zweifel.

---

1) Ueber die Entwicklung der Venen des Kopfes und Halses bei Reptilien, in: Morph. Jahrb., V. 23, 1895.

2. *Pachydactylus bibronii* Smith.

Bei dieser Art findet sich eine äussere Gehöröffnung, welche ganz wie bei *Gecko* durch eine Portion des Sphincter colli geschlossen werden kann. Sie führt in eine äussere Gehörhöhle, die im Grossen und Ganzen der des *Gecko verticillatus* ähnlich gebaut ist. Nur ist die Ueberwölbung des Trommelfells durch die laterale Lamelle des Quadratums stärker ausgeprägt, namentlich dorsalwärts, auch ist die Verbreiterung des dorsalen Endes des Zungenbeinbogens beträchtlicher. Im Ganzen hat das Trommelfell dadurch eine tiefere Lage und reicht die äussere Gehöröffnung weniger weit dorsalwärts.

Es sind noch weitere geringe Unterschiede von *Gecko* vorhanden, die aber meist nur gradueller Art sind und auf deren Beschreibung ich verzichten zu können glaube. Erwähnenswerth ist vielleicht nur, dass die dorsale Endplatte des Zungenbeinbogens in ihrer Mitte nicht durchbrochen ist. Das Trommelfell schliesst sich in Allem dem von *Gecko* an. Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist beträchtlich weiter als bei jener Art, was namentlich dadurch bedingt ist, dass die M. pterygoidei viel weniger caudalwärts und medialwärts vom Os pterygoideum vorspringen (Fig. 11, 12, 13), und auch durch die geringere Entwicklung der Kalksäcke am caudalen Rand des Trommelfells. Doch mag letzteres vielleicht individuell sehr verschieden sein.

Aus den Figg. 12 und 13 wird man ohne Schwierigkeit die Form und die Zusammensetzung der Wände der Paukenhöhle ersehen. Die von *Gecko* gegebene Beschreibung trifft so vollständig auch für *Pachydactylus* zu, dass ich nur das bei jener Art Gesagte wiederholen könnte und darum nichts weiter darüber zu sagen brauche. Auch die Columella auris ist nach demselben Typus gebaut; namentlich fand ich auch den Muskel, der als Laxator tympani functionirt. Doch habe ich bezüglich des Stapes einen sehr wichtigen Unterschied beobachtet. Der Stab desselben ist nach aussen von der Fussplatte durchlöchert, verbindet sich mit derselben durch zwei Schenkel (Fig. 14); das Loch ist von vorn nach hinten gerichtet, und durch dasselbe geht eine Arterie, die als der laterodorsale der beiden Aeste, in welche sich die Carotis interna ventral vom Stapes spaltet, wohl die Arteria facialis ist. Es gelang mir bei dieser Art aber nicht, ihren weitern Verlauf festzustellen. Abgesehen von diesem einen Punkte, fand ich weder im Verlauf der Arterien und der Venen

noch in dem der Nerven erwähnenswerthe Unterschiede von *Gecko verticillatus.*

3. *Thecadactylus rapicaudus* Houttuyn.

Die äussere Gehöröffnung ist im vollständig geöffneten Zustande oval, nicht, wie bei *Gecko*, eine Spalte. Sie kann durch einen Schliessmuskel geschlossen werden, welcher dorsalwärts continuirlich mit dem Sphincter colli zusammenhängt und dadurch wieder beweist, dass er nur eine vordere Portion dieses Muskels ist (Fig. 15). Die Höhe der Oeffnung ist ungefähr $\frac{1}{6}$ von der des Kopfes; dieses Verhältniss war bei *Gecko* noch nicht $\frac{1}{3}$. Bei *Thecadactylus* ist die Oeffnung also auch relativ viel kleiner als bei *Gecko*. Von der äussern Gehörhöhle ist nichts zu erwähnen, nur dass die dorsale Endplatte des Zungenbeinbogens verhältnissmässig grösser ist als bei *Gecko* und *Pachydactylus* und in ihrer Mitte eine kleine Durchbohrung zeigt.

Das Trommelfell ist ungefähr 4mal so gross wie das Lumen der äussern Gehöröffnung, wenn dieselbe so weit wie möglich geöffnet ist; es stimmt in allen Punkten mit dem von *Gecko* überein.

Die Paukenhöhle ist etwas tiefer und mehr gegen die Rachenhöhle verschlossen als bei *Pachydactylus*, aber weniger als bei *Gecko*.

Von der Columella auris habe ich nur zu erwähnen, dass der Stapes undurchbohrt ist.

Die Arteria facialis verläuft nach vorn vom Stapes, also wie bei *Gecko*. Auch die Nerven schliessen sich in ihrem Verlauf vollständig denen dieser Art an.

Weiter habe ich über diese Art nichts zu bemerken.

4. *Hemidactylus frenatus* D. et B.

Diese Art hat eine sehr kleine, rundliche äussere Gehöröffnung. Der Sphincter colli reicht nach vorn bis an ihren hintern Rand; ein Schliessmuskel fehlt. Wohl ist der Vorderrand des Sphincter colli etwas concav, und dadurch wird die Oeffnung bei Contraction des Muskels etwas verengt werden.

Die Paukenhöhle ist nur unerheblich mehr gegen die Rachenhöhle abgegrenzt als bei *Pachydactylus*.

Ich fand einen Laxator tympani.

Der Stapes ist über seiner Fussplatte, wie bei *Pachydactylus*, durchbohrt, und durch dieses Loch geht eine Arterie, die ich in einer Schnittserie weiter verfolgt habe und die in ihrem Verlauf und

ihrer Verzweigung mit der Arteria facialis von *Gecko* übereinstimmte.

5. *Ptyodactylus lobatus* Geoffr.

Die äussere Gehöröffnung ist eine relativ lange, verticale Spalte. Ein Schliessmuskel fehlt, und der Sphincter colli bleibt mit seinem vordern Rand ziemlich weit caudalwärts von der Gehöröffnung.

Die dorsale Endplatte des Zungenbeinbogens ist mässig gross und ohne centrales Loch.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Mundhöhle ist weiter als bei *Gecko*, enger als bei *Pachydactylus*.

Einen als Erschlaffer des Trommelfells functionirenden Muskel habe ich nicht finden können; doch ist es nicht unmöglich, dass ich denselben übersehen habe, denn er ist sehr klein. Der Stapes ist undurchbohrt, und die Arteria facialis verläuft nach vorn von demselben lateralwärts.

6. *Tarentola annularis* Geoffr.

Eine 4½ mm lange und im Maximum 2½ mm breite äussere Gehöröffnung, deren längste Axe schräg von unten dorsocaudalwärts liegt. Der Kopf des untersuchten Exemplares war nur 3 mal so hoch, wie die verticale Ausdehnung der Gehöröffnung lang ist.

Der Schliessmuskel ist stark und hängt noch mit dem Sphincter colli zusammen.

Interessant ist die lange, ventrale Endsehne des M. parieto-mandibularis profundus, welcher bei den andern oben beschriebenen Geckoniden mit der Haut der äussern Gehörhöhle zwar ziemlich fest, aber doch nicht durch besondere Vorrichtungen verbunden war. Bei *Tarentola* nämlich bildet ein deutliches Bündel straffer Fasern, das vom Zungenbeinbogen zur Haut der äussern Gehörhöhle zieht, eine Art Schlinge, durch welche die Sehne zieht. Jedes Mal, wenn die Gehöröffnung geschlossen wird, muss der Verschiebung der Haut auch diese Sehne folgen, wodurch der Muskel gebogen wird und nun durch seine Contraction als Oeffner functioniren kann. Ich habe ihm diese Function auch bei *Gecko* schon zuerkannt; dass aber bei *Tarentola* ein besonderes Band auftritt, ist wohl ein Beweis für die Bedeutung dieser Verbindung, die, soweit ersichtlich, nur für die Function des Muskels als Oeffner der Gehörspalte von Wichtigkeit ist. Durch das Band werden die Bewegungen der Sehne beim Oeffnen

des Mundes, was ja die ursprüngliche Function des Muskels ist, also Verschiebungen derselben in verticaler Richtung, gar nicht beeinträchtigt.

Die Paukenhöhle ist gegen die Rachenhöhle etwas weiter geöffnet als bei *Gecko*.

Ich fand einen in gewöhnlicher Weise ausgebildeten Laxator tympani.

Ficalbi[1]) giebt von *Tarentola mauritanica* eine knorplige Continuität der Pars superior der Extracolumella mit dem dorsalen Ende des Zungenbeinbogens an; eine solche besteht weder bei *Tarentola annularis* noch bei den 5 andern von mir untersuchten Geckoniden-Arten, wird daher bei *T. mauritanica* auch wohl nicht vorhanden sein.

Baur[2]) sagt von *T. annularis* Folgendes: „Bei dieser Art ist der Zungenbeinbogen gerade so vollständig wie bei *Sphenodon*, nur tritt er nicht in so intime Verbindung mit dem Stapes", und Gadow[3]) von *T. mauritanica*: „The long hyoid bar is attached to the cranium by a strong ligament, but there is no connexion whatever of the hyoid with the extracolumella cartilage."

Beide Autoren verneinen also gleichfalls, Gadow sogar von derselben Art, die Ficalbi untersuchte, die von letzterm angegebene Continuität. Dieselbe besteht also nicht.

Der Zungenbeinbogen ist bis zum Schädel vollständig knorplig, und Gadow (siehe das Citat) hat Unrecht, wenn er sagt, derselbe sei mittels eines starken Ligaments an den Schädel geheftet.

Der Stapes ist durchbohrt; es gelang mir aber nicht, die Arteria facialis bis an dieses Loch zu verfolgen.

Im Uebrigen schliesst *Tarentola* sich, von kleinern Unterschieden gradueller Art abgesehen, *Gecko* vollständig an.

Fam. *Uroplatidae*.

7. ***Uroplates fimbriatus*** Schn.

Diese Art hat, wie die Geckoniden, eine äussere Gehörhöhle, die durch eine äussere Gehöröffnung ausmündet. Letztere ist sehr klein und ein mit der längern Axe beinahe vertical gerichtetes

1) Osteologia del Plattidattilo mauritanico, in: Atti della Soc. Tosc. Sc. Nat. Pisa, Mem., V. 5, 1883.

2) Ueber das Quadratum der Säugethiere, in: Biol. Centralblatt, V. 6, 1887.

3) On the modifications of the first and sec. visc. Arches, etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888, p. 470.

Oval. Bei dem von mir untersuchten Exemplar, dessen Kopf eine Höhe von 18 mm hatte, war die äussere Gehöröffnung 3 mm hoch und 2 mm breit. Durch sie gelangt man in einen sehr kurzen Gang, welcher mit einer nur 1¼ mm breiten und 3 mm hohen Oeffnung in die geräumige, flach über dem Trommelfell ausgebreitete äussere Gehörhöhle mündet. Die Communication der letztern nach aussen ist also verhältnissmässig viel enger als bei den Geckoniden, besonders bei *Gecko verticillatus* (Fig. 16).

Ein Schliessmuskel der äussern Gehöröffnung ist nicht vorhanden; der Sphincter colli ist sehr schwach und bleibt weit caudalwärts von ihr (Fig. 16)[1]. Hinter der Gehörffnung liegt unmittelbar unter der Haut der kräftige Depressor mandibulae, der keine oberflächliche Portion abgespalten hat.

Die Wandungen der äussern Gehörhöhle werden wie bei *Gecko* theilweise vom Quadratum und dem dorsalen Ende des Zungenbeinbogens, im Uebrigen von Muskeln gebildet. Das Quadratum giebt der äussern Gehörhöhle eine feste, vordere und dorsale Wand; der Zungenbeinbogen ist nur wenig verbreitert, so dass er sich nur in beschränkterm Maasse an der Bildung des dorsalsten und medialsten Theils der caudalen Wand (Fig. 17, 18) betheiligt. Dagegen ist die laterale Lamelle des Quadratums dorsal viel mehr als bei den Geckoniden caudalwärts und ventralwärts über das Trommelfell gebogen und begrenzt dadurch die Gehörhöhle auch in sehr beträchtlichem Maasse lateralwärts (Fig. 18). Das Quadratum ist es auch, das die in der caudalen Wand der äussern Gehörhöhle liegenden Muskeln vom Trommelfell abdrängt (vergl. Fig. 16 u. 17). — Fig. 18 zeigt, wie weit medialwärts vom lateralen Rand der Knochenlamelle sich das Trommelfell inserirt; namentlich dorsal liegt dieses Trommelfell sehr tief. Die äussere Gehörhöhle hat dadurch denn auch von innen nach aussen einen viel beträchtlichern Durchmesser als bei *Gecko*.

Der Zungenbeinbogen ist mit der Haut, welche die caudale Wand der äussern Gehörhöhle bekleidet, sehr fest verbunden. bis er in halber Höhe dieser Wand, ventrocaudalwärts ziehend, sich von ihr entfernt (Fig. 17, 18). Von einem an dieser Stelle liegenden Fortsatz des Zungenbeinbogens geht ein dickes Faserbündel weiter ventralwärts in

1) Auf Fig. 16 ist sein eigenthümlicher Verlauf medialwärts von Kalkmassen des Saccus endolymphaticus ersichtlich. Ein Theil seiner Fasern inserirt sich an einem Knorpelstab, dem 4. Visceralbogen, und kann wahrscheinlich mittels desselben die lateroventrale Hautfalte der Halsgegend bewegen. Darauf kann ich hier aber nicht näher eingehen.

der Wand der äussern Gehörhöhle und dann bis zum Unterkiefer; zur Entwicklung eines scharf begrenzten, straffen Bandes, wie bei den Geckoniden, kommt es aber nicht (Fig. 18). Etwas ventral von seiner dorsalen Endplatte ist der Zungenbeinbogen gegliedert; die Stelle liegt bei *Uroplates* verhältnissmässig weiter ventral als bei *Gecko* (Fig. 18). Dorsal erreicht die Endplatte das Quadratum und ist mit diesem durch Bindegewebe nicht sehr fest verbunden.

Die caudale Begrenzung der äussern Gehörhöhle geschieht, abgesehen von dem unbedeutenden Antheil des Zungenbeinbogens, durch Muskeln. Der sehr kräftige M. stylohyoideus betheiligt sich in geringem Maasse an derselben (Fig. 17). Der M. depressor mandibulae entspringt mit seiner Hauptmasse von der dorsalen Fascie auf dem Nacken und auf dem M. temporalis (Fig. 16). Viel weniger weit dorsal, und somit von diesem Theil des Muskels vollständig getrennt, nämlich von dem dorsalen Rand der lateralen Lamelle des Quadratums (Fig. 18), entspringen aber die vordern medialen Fasern dieses Muskels und bilden eine dünne Muskelschicht, welche aber weiter ventral nicht mehr von der Hauptmasse des Depressor mandibulae getrennt werden kann. Zu einer Abspaltung dieser tiefsten Fasern als eine selbständige Portion kommt es somit nicht. Sie bilden die ganze caudale Wand der äussern Gehörhöhle mit Ausnahme der kleinen, vom Zungenbeinbogen und dem Stylohyoideus gebildeten Wandstrecke. Diese Wand schaut beinahe gerade nach vorn und nicht so stark medialwärts wie die caudale Wand bei den Geckoniden. Ein M. parieto-mandibularis profundus fehlt.

Medial vom Stylohyoideus entspringt von der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens der Episterno-cleido-mastoideus, welcher, wie wir gesehen, ja auch bei den Geckoniden von derselben entspringt.

Ventral von der äussern Gehörhöhle liegt der Unterkiefer mit dem M. pterygoideus, ventrocaudal auch der sich nach vorn biegende M. depressor mandibulae (Fig. 16, 17). Diese Wand ist von innen nach aussen weitaus die schmalste, indem sie in dieser Richtung nur 2 mm misst, während das obere Ende der äussern Gehörhöhle, am dorsalen Rand des Trommelfells, 5 mm mehr medialwärts und 5 mm mehr dorsalwärts als der dorsale Rand der äussern Gehöröffnung liegt (vergl. Fig. 18).

Das gestreckt ovale, lateralwärts und ein wenig dorsalwärts schauende Trommelfell hat einen verticalen Durchmesser von 7, einen horizontalen von nur $3\frac{1}{2}$ mm; es ist somit sehr viel grösser als die äussere Gehöröffnung (siehe oben). Es ist sehr dünn und durch-

scheinend und nur wenig nach aussen gewölbt, sein centraler Theil ist nicht von einem flachern Randtheil abgegrenzt. Seine Ränder inseriren sich in derselben Weise wie bei *Gecko*. In seinem caudalen Rand zieht ein straffes Faserbündel ventralwärts bis zum Unterkiefer; ventral ist er aber von dem oben schon erwähnten, vom Zungenbeinbogen zum Unterkiefer ziehenden Faserbündel nicht getrennt (Fig. 18). Zur Bildung von bestimmten Ligamenten vom caudalen Trommelfellrand und vom Zungenbeinbogen zum Unterkiefer, wie sie den Geckoniden zukommen, kommt es hier nicht.

Der ventrale Rand des Trommelfells ist durch Faserbündel mit dem Unterkiefer verbunden (Fig. 18).

Von der Rachenhöhle her kann man die Paukenhöhle vollständig übersehen, ganz wie bei *Pachydactylus*; sie ist durch die etwas stärkere Entwicklung des M. pterygoideus nur in unbedeutendem Grade mehr gegen die Rachenhöhle abgegrenzt als bei diesem Geckoniden (Fig. 19).

Auch in ihrer Form schliesst die Paukenhöhle sich sehr eng an die der Geckoniden an, wie ein Vergleich der Fig. 19 mit Fig. 13 lehrt. Im Bau ihrer Wandungen, auch in dem Antheil der Kalksäcke an der caudodorsalen Begrenzung der Paukenhöhle finde ich keine Unterschiede gegenüber den Geckoniden. Die Crista und namentlich die Spina prootica sind stärker entwickelt als bei den untersuchten Arten dieser Familie, so dass die Spina in der vordern Paukenhöhlenwand bis sehr weit lateralwärts reicht (Fig. 20).

Die Columella auris ist in den allgemeinen Verhältnissen der der Geckoniden ziemlich ähnlich. Der sehr lange, dünne Stapes hat eine deutliche Fussplatte und ist undurchbohrt; er reicht lateralwärts bis sehr nahe an das Trommelfell, so dass der in seiner Verlängerung liegende Stiel der Extracolumella nur sehr kurz ist. Ein Gelenk zwischen Stapes und Stiel fehlt, und die Grenze wird durch den scharfen Uebergang von Knochensubstanz in hyalinen Knorpel gegeben. Der Stiel ist wie bei den Geckoniden etwas abgeplattet, am stärksten, wo er in den Insertionstheil der Extracolumella übergeht. Letzterer geht im Trommelfell von dessen dorsalem Rand ventral- und etwas lateralwärts bis in die Mitte desselben und springt auf der medialen Fläche desselben sehr stark, auf der lateralen nur wenig vor. Seine Pars inferior ist $2\frac{1}{2}$ Mal so lang wie die Pars superior, welch letztere breiter ist. Der starke Processus accessorius anterior entspricht in Form und Lage vollständig dem gleichnamigen Fortsatz der Geckoniden. Von ihm geht ein sehr starkes Faserbündel

im Trommelfell ventralwärts, verschwindet aber bald; so weit entwickelt, entspricht es dem Faserbündel, das bei den Geckoniden die flache Randzone des Trommelfells vom stark gewölbten Centrum trennt. Wie schon gesagt, kommt es bei *Uroplates* nicht zu dieser Scheidung des Trommelfells, und damit hängt wohl die unvollständige Entwicklung des Bandes zusammen. Ein Processus accessorius posterior ist nur als Höcker am dorsalen Ende der Pars superior angedeutet.

Die Sehne der Extracolumella ist in gleicher Weise wie bei *Gecko* entwickelt, nur ist ihr medialwärts ziehender Abschnitt kürzer. Ein Muskel der Extracolumella fehlt; an seiner Stelle zieht ein Band von der Endplatte des Zungenbeinbogens zur Extracolumella, das ihm möglicher Weise entspricht. Ein Bändchen, das bei den Geckoniden vom Quadratum zum Ende der Pars superior zieht, fehlt bei *Uroplates*.

Die Columella auris liegt der vordern dorsalen Paukenhöhlenwand sehr nahe an, und ihre niedrige Schleimhautfalte entspringt von dieser Wand ziemlich weit nach vorn vom Processus paroticus.

Die Nerven stimmen in ihrem Verlauf vollständig mit denen von *Gecko* überein. Nur geht der Ramus communicans internus vom Ganglion geniculi caudalwärts ab und nicht vom Ramus palatinus. Auf Fig. 20 ist der Verlauf der Chorda tympani sehr deutlich; dieselbe geht etwas weiter caudalwärts vom Facialis ab, also dem Stapes mehr genähert, als bei den Geckoniden, zeigt aber denselben geraden Verlauf zu seinem Loch im Unterkiefer. Auch die Arterien verhalten sich wie bei *Gecko verticillatus* (Fig. 20); nur tritt die Arteria facialis nicht in dem Winkel, der vom medialen Rand des Quadratums und der Vorderfläche des Processus paroticus gebildet wird, aus der Paukenhöhle, sondern nach vorn davon am medialen Rand des Quadratums.

Von den Venen (Fig. 20) habe ich nur zu bemerken, dass längs dem medialen Rand des Quadratums, zwischen M. protractor pterygoidei und M. temporalis hindurch, eine Vene in die Paukenhöhle tritt und sich bald mit der Vena jugularis vereinigt. Eine durch das Foramen jugulare externum austretende Vene fand ich hier ebenso wenig wie bei den Geckoniden.

Fam. *Agamidae.*

8. *Uromastix spinipes* Daud.

Das grosse Trommelfell liegt ± 2 mm tiefer als die Körperoberfläche; von seinem vordern Rand her wird es von einer Haut-

falte überlagert, welche beinahe seine ganze vordere Hälfte bedeckt (Fig. 21, 22). Diese Falte ist in Folge ihrer beträchtlichen Dicke steif; ihr Rand ist durch eine Reihe stärkerer Schuppen gezähnt (Fig. 21).

Auch vom caudalen Rand her überdeckt die Haut einigermaassen das Trommelfell, so dass nur ein schmaler, verticaler Streifen desselben unbedeckt bleibt (Fig. 21).

Die Einsenkung und die Bedeckung des Trommelfells sind aber viel zu unbeträchtlich, als das man bei *Uromastix* von einer äussern Gehörhöhle und Oeffnung reden könnte.

Das langovale, zwei Mal so hoch wie breite Trommelfell ist farblos und ein wenig durchscheinend, doch viel derber als bei den Geckoniden. Die Insertion der Columella ist als weisslich opaker Streifen vom dorsocaudalen Rand des Trommelfells bis zu dessen Mitte sichtbar. Es ist nicht stark gespannt und nur wenig nach aussen gewölbt; eine Scheidung in ein centrales Feld und eine Randzone besteht nicht. Der vordere und theilweise der dorsale Rand des Trommelfells inseriren sich unbeweglich am lateralen Rand des Quadratums und an einem faserknorpligen Stück, das einen dorsalen Ausschnitt dieses Randes ausfüllt; der dorsocaudale Rand findet eine feste Insertion an einem dem Processus paroticus lateralwärts aufsitzenden Knorpelstück, der ventrale am Unterkiefer. Der caudale Rand liegt auf dem Depressor mandibulae und erhält eine genügende Festigkeit durch ein straffes Faserbündel, das in ihm vom Knorpel auf dem Processus paroticus bis zum Unterkiefer verläuft, und namentlich auch durch die geringe Beweglichkeit der dicken Haut, in welche das Trommelfell caudalwärts übergeht.

Der kleine Sphincter colli bleibt weit caudalwärts vom Trommelfell.

Die erwähnte, am dorsocaudalen Rand des Trommelfells liegende Knorpelplatte stimmt in ihrer Lage auf dem lateralen Ende des Processus paroticus mit der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens bei den Geckoniden überein; überdies geht vom freien, in der Halsgegend liegenden, dorsalen Ende des 1. Zungenbeinhorns ein Band nach vorn, das sich an einen caudalwärts gerichteten Fortsatz der Knorpelplatte auf dem Processus paroticus heftet, welches Band auf eine ehemalige engere Verbindung hinweist. Von diesem Band entspringt der Stylohyoideus (Fig. 23), der bei *Uromastix acanthinurus*, den ich auf diesem Punkt untersuchte, wie bei *Uroplates* von der dorsalen Knorpelplatte selbst entspringt. Diese Beziehung zum

1. Zungenbeinhorn und zum M. stylohyoideus beweist wohl, dass uns in der Platte nur ein dorsaler Theil des Zungenbeinbogens vorliegt, der bei der Verschiebung dieses Bogens caudalwärts auf dem Processus paroticus liegen blieb, gegenüber demselben aber sehr deutlich abgegrenzt ist (Fig. 24).

Die Paukenhöhle ist nur sehr wenig gegen die Rachenhöhle abgegrenzt; namentlich felt ihr eine caudale Wand beinahe vollständig, auch am caudalen Rand des Trommelfells. Letzteres wird durch die sehr geringe Dicke der vordern lateralen Halsmusculatur (Depressor und Stylohyoideus) bedingt, wodurch die sehr geringe Einsenkung des Trommelfells (siehe oben) schon genügt, um dasselbe in das gleiche Niveau mit der medialen Fläche dieser Muskeln und somit mit der lateralen Rachenhöhlenwand zu bringen. Nur dorsal bildet der Processus paroticus noch einen sehr schmalen Streifen einer caudalen Paukenhöhlenwand.

Der M. pterygoideus ragt nur wenig caudalwärts und medialwärts über das Os pterygoideum hervor, wodurch auch die ventrale Begrenzung der Paukenhöhle eine sehr unvollständige ist, so dass dieselbe nur lateral und vorn eine ventrale Wand hat.

Etwas vollkommner als bei den Geckoniden ist aber die mediale Begrenzung der Paukenhöhle, indem die Schädelbasis im Hinblick auf diese Höhle weiter ventralwärts liegt. Das starke Tuberculum sphenooccipitale springt erheblich vor und liefert mit der sich an ihm inserirenden Portion des Complexus minor eine mediale und ventrale Wand für die Paukenhöhle in der Umgebung des Foramen jugulare externum und der Fenestra utricularis.

Die Begrenzung der Paukenhöhle ist also nicht erheblich vollkommner als bei den Geckoniden.

Was die Form der Paukenhöhle betrifft, so hat dieselbe einen grössern verticalen Durchmesser als bei den Geckoniden, namentlich aber liegt ihre vordere Wand schräger, weniger quer zur Medianebene; eine gleiche schräge Lage hat auch die horizontale Axe der Paukenhöhle, wenn auch wenig ausgeprägt.

Von der Zusammensetzung der Wandungen der Paukenhöhle, welche im Grossen und Ganzen mit der bei den Geckoniden beschriebenen übereinstimmt, ist Folgendes zu erwähnen. Die laterale Leiste des Quadratums, welche den lateralsten Theil der Paukenhöhle nach vorn begrenzt, fehlt dorsalwärts. Hier liegt ein Stück Faserknorpel und zwischen diesem und dem Quadratum eine dichte Binde-

gewebsmasse, die einen Fortsatz des Paraquadratums[1]) enthält, so dass auch dieser Knochen einen, wenn auch sehr kleinen, Antheil an der Begrenzung der Paukenhöhle hat (Fig. 24). Der Körper des Quadratums springt sehr stark an der vordern und dorsalen Wand in die Paukenhöhle vor, wodurch zwischen ihm und dem Trommelfell ein gegen die eigentliche Paukenhöhle, wenn auch nur wenig, abgegrenzter Raum liegt. Die Crista prootica ist sehr hoch.

Die mediale, vom Schädel gebildete Paukenhöhlenwand ist stark concav. Zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare externum erhebt sich eine Knochenleiste.

Der knöcherne Stapes und die knorplige Extracolumella sind durch ein sehr deutliches Gelenk verbunden, wie PETERS[2]) bereits richtig angegeben hat. Es ist ein Sattelgelenk, doch sind die Flächen nur sehr schwach convex resp. concav; die Gelenkkapsel ist sehr straff und stark, was in Verbindung mit den beinahe ebenen Gelenkflächen jede Bewegung im Gelenk unmöglich macht; es ist ein straffes Gelenk.

Der ziemlich lange und dünne Stapes ist schwach gebogen, undurchbohrt und endet medial mit einer sehr kleinen Fussplatte; sein laterales Ende ist zur Bildung einer Gelenkfläche von Knorpel überzogen. Von der Extracolumella ist der Stiel verhältnissmässig viel länger als bei den Geckoniden, ziemlich stark abgeplattet, biegsam und elastisch. Von seinem medialen Ende geht ein kräftiger Fortsatz nach vorn und etwas dorsalwärts zum sehr nahe liegenden Quadratum und darauf als runder Knorpelstrang auf diesem Knochen, nahe dessen medialem Rand, ventralwärts (Fig. 28). Alsdann geht der Strang in ein rundes Band über, das ich zwischen dem caudalen Ende des Os pterygoideum und dem Quadratum, welche durch Bindegewebe fest verbunden sind, hindurch noch eine Strecke weiter verfolgen konnte, obwohl es stets undeutlicher wird. Ich konnte es aber

1) Diesen neuen Namen hat GAUPP (Zur vergleichenden Anatomie der Schläfengegend, in: SCHWALBE's Morph. Arb., V. 4, 1895), wie mir scheint mit gutem Recht, dem Knochen gegeben, den man früher Squamosum nannte (vgl. HOFFMANN, Reptilien, in: BRONN's Kl. u. Ordn.); das Supratemporale ist nach GAUPP u. BAUR (Osteologie der Schläfengegend, in: Anat. Anz., V. 10, 1894) das wahre Squamosum; BAUR nennt das Paraquadratum Prosquamosal.

2) Ueber die Gehörknöchelchen und ihr Verhältniss zum ersten Zungenbeinbogen bei Sphenodon punctatus, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874.

nicht bis an die Gelenkkapsel des Unterkiefergelenks verfolgen. Peters [1]) giebt an, er habe den Bindegewebsstrang bis zum Articulare des Unterkiefers am medialen Rand der Gelenkfläche verfolgen können. Diesen Fortsatz, welcher den Geckoniden und *Uroplates* vollständig fehlt, nenne ich Procesus internus; Peters nannte ihn Processus longus und verglich ihn mit dem gleichnamigen Fortsatz des Hammers bei den Säugethieren. Hierüber vergleiche man §§ 5 und 14 weiter unten.

Lateralwärts nimmt die Abflachung des Stieles ab, worauf er in den Insertionstheil übergeht. Dies ist ein gerader, vollständig im Trommelfell liegender Knorpelstab, der von der Mitte des Trommelfells dorsocaudalwärts zieht, also nicht, wie bei *Gecko*, vertical steht. Er ist in der Ebene des Trommelfells stark abgeplattet und springt denn auch medialwärts nur wenig, lateralwärts gar nicht in das Trommelfell vor.

Die Pars inferior ist viel länger, aber auch schmäler als die Pars superior. Die beiden Processus accessorii gehen in der Höhe des Stiels vom Insertionstheil ab, beide sind kurz und dick, der Processus accessorius posterior ist noch am längsten. Ein von ihnen abgehendes, im Trommelfell verlaufendes Faserbündel fehlt.

Die Sehne der Extracolumella ist in derselben Weise wie bei den Geckoniden entwickelt. Ihr mediales Ende heftet sich aber nicht an den Processus paroticus, sondern an ein sehr kleines, diesem Fortsatz aufliegendes Knorpelstückchen an. Letzteres ist vom Sehnengewebe leicht isolirbar und besteht aus hyalinem Knorpel, nicht aus Faserknorpel, der als eine Verknorplung der Sehne betrachtet werden könnte; es berührt noch eben die Knorpelplatte auf dem Processus paroticus (Fig. 24), ist von diesem aber deutlich getrennt.

Ein Muskel der Extracolumella fehlt, wie auch das von den Geckoniden beschriebene Band von der Pars superior zum Quadratum.

Die sehr hohe Schleimhautfalte, in der die Columella liegt, geht von dem Processus paroticus ab, dort, wo die Sehne auf diesem Fortsatz liegt (Fig. 25). In der Falte geht ein Bändchen vom medialen Ende des Stiels der Extracolumella zu dem Knorpelstückchen, an dem sich die Sehne inserirt. Die Schleimhaut der Falte ist sehr dünn und durchscheinend, daher das Bändchen in derselben bequem aufzufinden. Durch dieses Bändchen und durch die Verbindung mit dem Quadratum mittels des Processus internus wird die Columella auris in der Gegend

---

1) l. c.

des Stapes-Extracolumella-Gelenks so gut befestigt, dass auch dadurch Bewegungen im Gelenk ausgeschlossen sind.

Dollo[1]) giebt an, er habe ein die Extracolumella mit dem Unterkiefer verbindendes, sehr starkes Band neben verschiedenen andern Lacertiliern auch bei *Uromastix spinipes* gefunden, von welcher Art er es auch abbildet. Ich habe vergebens nach diesem Ligament gesucht und verweise für weitere Angaben auf § 5. Die Abbildungen von Dollo sind nicht einwandsfrei, namentlich fig. 3, in welcher ich mich sogar nicht vollständig habe orientiren können.

Die Nerven folgen im Allgemeinen dem von *Gecko* beschriebenen Verlauf; ich hebe daher nur die Unterschiede hervor. Erstens fand ich den Ramus recurrens des Trigeminus zum Facialis [vgl. Fischer's[2]) Arbeit], den ich bei *Gecko* nicht finden konnte; er liegt auf der Arteria facialis und tritt mit dieser nach vorn vom Processus paroticus aus der Temporalgrube in die Paukenhöhle und geht zum Facialis.

Erheblich von dem Verhalten bei den Geckoniden abweichend ist der Verlauf der Chorda tympani. Sie geht erst caudal von der Columella auris und ziemlich weit lateral vom Facialis ab, zieht darauf zwischen dem Processus paroticus und der diesem anliegenden Sehne der Extracolumella hindurch; alsdann verläuft sie auf dem Quadratum, nahe dessen medialem Rand, somit dorsal von der Extracolumella, ventralwärts zu ihrem am caudalen Rand der Gelenkfläche im Unterkiefer befindlichen Loch, wobei sie lateral vom Processus internus bleibt. Sie bildet eine Schlinge um die Sehne: verliefe sie ventral von dieser, so würde dennoch der Processus internus sie verhindern, den geraden Verlauf, den sie bei *Gecko* hat, zu nehmen.

Der Ramus palatinus und der Anfangstheil des Glossopharyngeus liegen in seichten Furchen der Schädelknochen; der hintere Hauptstamm des Facialis verläuft mit seinem Anfangstheil in einer sehr tiefen Rinne des Prooticums, welche von straffem Bindegewebe zu einem Canal ergänzt wird. Das Ganglion geniculi liegt auch tiefer im Facialiscanal als bei den Geckoniden.

Die Carotis interna giebt bereits etwas caudal von der Paukenhöhle die mächtige Arteria facialis ab, die caudal und dorsal vom Stapes in den vom Quadratum und vom Processus paroticus gebildeten

---

1) On the malleus of the Lacertilia, etc., in: Quart. Journ. micr. Sc., V. 23, 1883.

2) Die Gehirnnerven der Saurier, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, V. 2, 1852.

Winkel tritt, wo sie erst noch die Arteria dentalis inferior abgiebt und dann aus der Paukenhöhle tritt. RATHKE [1]) kannte nur diesen Verlauf der Arterie durch die Paukenhöhle und giebt sie auch schon von *Uromastix* an.

Die Carotis interna zieht weiter nach vorn, wie ich schon bei den Geckoniden beschrieben habe; ihre Fortsetzung ist dünner als die Arteria facialis.

Von den Venen habe ich nur zu bemerken, dass durch das Foramen jugulare externum keine Vene austritt.

9. *Lophura amboinensis* SCHLOSSER.

Von dieser Art untersuchte ich an einem jungen Exemplar, dessen Kopf 19 mm lang war, und an dem Schädel eines erwachsenen nur den Processus internus der Extracolumella, in der Hoffnung, denselben bis zum Unterkiefer verfolgen zu können. Das gelang mir aber nicht. Beim jungen Exemplar reichte der Fortsatz, knorplig, bis an die Quadratum-Pterygoid-Verbindung, ging dort aber in Bindegewebe über, das ich nicht weiter zu verfolgen vermochte; ebenso wenig gelang es mir, vom Articulare aus eine Verbindung aufzufinden. Beim erwachsenen Exemplar schlossen die Verhältnisse sich ganz denen von *Uromastix* an.

Das Stapes-Extracolumella-Gelenk konnte ich ohne Schwierigkeit, auch bei dem jungen Exemplar, finden. Die Gelenkspalte steht quer zur Längsaxe der Columella auris.

Die Fortsätze der Extracolumella sind wie bei *Uromastix* entwickelt, nur ist der Processus accessorius posterior erheblich länger

Der laterale Rand des Quadratums zeigt dorsal einen Ausschnitt, in den sich ein Fortsatz des Paraquadratums legt; dadurch nimmt letzterer Knochen Theil an der Bildung des Trommelfellrahmens.

10. *Amphibolurus barbatus* CUV.

Dieser Art fehlt eine äussere Gehörhöhle, indem das Trommelfell ventral nur $2\frac{1}{2}$, dorsal nur $3\frac{1}{2}$ mm, vorn noch weniger in die Tiefe verlagert ist, was für ein Thier von dieser Grösse nur wenig ist; auch wird das Trommelfell nur an seinem dorsocaudalen Rand etwas be-

---

1) Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., V. 13, 1857.

deckt von einer dicken Falte, welche den vordern Rand des Depressor mandibulae enthält.

Das nicht dünne, aber doch durchscheinende Trommelfell hat eine rundlich-dreieckige Form (Fig. 26); die Insertion der Extracolumella ist von aussen her als weisslicher, opaker Streifen, von der Mitte des Trommelfells bis an dessen dorsocaudalen Rand sichtbar.

Dass die Form des Trommelfells so sehr von der bei *Uromastix* abweicht (vgl. Fig. 26 mit Fig. 22) ist Folge des sehr schrägen Verlaufes des vordern Randes des Depressors. Letzterer entspringt nämlich mit seinen vordern Fasern vom Paraquadratum, vom hintern Ende des Postfrontale und vom lateralen Rand des Os quadratum, weit nach vorn vom Trommelfell; diese Fasern ziehen darauf viel mehr caudal- als ventralwärts zum Ende des sehr langen Processus retroarticularis des Unterkiefers. Hierdurch ist der bei *Uromastix* vertical gerichtete vordere Rand dieses Muskels hier mehr horizontal gelagert. Die mehr caudalen Fasern des Muskels entspringen wie gewöhnlich von der Fascie in der Nackengegend (Fig. 26).

Der Knorpel auf dem Processus paroticus ist wenig entwickelt und wird vom Depressor bedeckt; er hat nur einen geringen Antheil an der Umgrenzung des Rahmens, in welchem das Trommelfell ausgespannt ist, welcher Rahmen im Uebrigen mit dem von *Uromastix* übereinstimmend gebaut ist. Das 1. Zungenbeinhorn ist nicht durch ein Band mit diesem Knorpel auf dem Processus paroticus verbunden. Ein M. stylohyoideus fehlt.

Die Paukenhöhle ist viel vollständiger gegen die Rachenhöhle abgegrenzt als bei *Uromastix*. Die sehr kräftigen Mm. pterygoidei ragen so stark medialwärts vom Processus retroarticularis des Unterkiefers und so weit caudalwärts vor, dass sie die Paukenhöhle ventralwärts vollständig begrenzen. Auch biegen sich die Mm. pterygoidei hinter der Paukenhöhle etwas dorsalwärts, was durch eine ähnliche Biegung des Processus retroarticularis des Unterkiefers bedingt wird; sie begrenzen hierdurch die Paukenhöhle auch noch ventrocaudalwärts. Dorsalwärts vom dorsocaudalen Rand des M. pterygoideus stösst man auf die Muskeln, welche in der lateralen Halswand liegen, nämlich auf den Depressor mandibulae und den Episterno-cleidomastoideus, welch letzterer viel mehr ventralwärts und weniger stark caudalwärts zieht als bei *Uromastix* und dadurch mit seiner Vorderfläche, medial vom Depressor, die Paukenhöhle caudalwärts begrenzt; beide Muskeln sind sehr dick. Die Rachenhöhle reicht nicht, wie bei *Uromastix*, lateralwärts bis an den caudalen Trommelfellrand, sondern

bleibt medial vom Episterno-cleido-mastoideus. Auch die starke Verengerung des Kopfes in den Hals ist wichtig, weil hierdurch der Episterno-cleido-mastoideus der Paukenhöhle gegenüber viel mehr medialwärts liegt als bei *Uromastix*.

Die caudale Begrenzung der Paukenhöhle ist demnach sehr vollständig. Die Communication mit der Rachenhöhle ist denn auch nur medialwärts gerichtet. Nach vorn vom Tuberculum sphenooccipitale ist sie eine schmale Spalte zwischen der Seitenkante der Schädelbasis und dem M. pterygoideus. Hinter dem Tuberculum wird sie in verticaler Richtung weiter und reicht noch weit caudalwärts, zwischen die ventralen Nackenmuskeln und den M. pterygoideus hinein, welch letzterer Muskel dadurch, dass er mit dem Unterkiefer weit caudalwärts reicht, diese letztere Ausdehnung der Communicationsöffnung bedingt. Die Paukenhöhle dehnt sich denn auch noch lateral von der Wirbelsäule, caudal vom Processus paroticus aus. Dieser Theil ihres Raums würde, bei weniger starker Ausdehnung des M. pterygoideus und unvollständiger Abgrenzung der Paukenhöhle, ohne Zweifel der Rachenhöhle noch zugerechnet werden müssen, wie ich das thatsächlich bei den Geckoniden und bei *Uromastix* auch gethan habe.

An der Verengerung der Communication haben auch noch Nerven, Gefässe und Fett auf der vordern und medialen Fläche des Episterno-cleido-mastoideus Antheil.

Weiteres habe ich von den Wandungen der Paukenhöhle nicht hervorzuheben.

Die Columella auris liegt, wie bei allen bereits besprochenen Arten, dem Processus paroticus sehr nahe und diesem parallel; da nun letzterer, etwas schräg zur Medianebene des Thieres, von vorn innen laterocaudalwärts vom Schädel vorspringt, thut dies auch die Columella.

Das Stapes-Extracolumella-Gelenk ist deutlich und hat beinahe plane Flächen, nur ist die Knorpelfläche des Stapes etwas convex, die der Extracolumella entsprechend concav.

Bei einer Columella von $12\frac{1}{2}$ mm Länge kamen $8\frac{3}{4}$ auf den Stapes. Letzterer hat eine ziemlich deutliche, ovale Fussplatte und ist undurchbohrt; lateralwärts wird er etwas dicker.

Von der Extracolumella, die sich der von *Uromastix* sehr genau anschliesst, hebe ich nur hervor, dass die Processus accessorii noch kürzer und undeutlicher sind als bei jener Art; ferner ist der Processus internus zu einer senkrecht zur Columella auris stehenden

trapezförmigen Platte verbreitert, deren lange Basis dem Quadratum aufliegt.

Die Sehne entspringt wie bei *Uromastix* von einem Knorpelstückchen, doch ist letzteres bei *Amphibolurus* grösser und geht continuirlich in den Knorpel auf dem Exoccipitale über. Ein Bändchen von diesem Knorpel zu dem Stiel der Extracolumella fehlt. Die Schleimhautfalte der Columella geht vom Processus paroticus ab. Ein Muskel der Columella ist ebenso wenig wie bei *Uromastix* vorhanden.

Die Nerven, namentlich auch die Chorda tympani, und die Arterien verlaufen wie bei der vorhergehenden Art.

11. *Agama colonorum* Daud.

Da die Ränder des Trommelfells nur 1 mm unter dem Niveau der Haut liegen, so fehlt eine äussere Gehörhöhle. Am vordern Rande des Trommelfells zeigt die Haut eine erste Andeutung einer Falte, wie ich sie von *Uromastix* beschrieben habe, doch wird das Trommelfell von derselben nicht in nennenswerther Ausdehnung bedeckt und liegt auch im Uebrigen gänzlich frei. Es ist farblos, durchscheinend, mässig dünn, mit deutlicher Insertion der Columella auris. Seine Form gleicht der von *Amphibolurus*, nur ist es mehr gerundet, weniger ausgeprägt dreieckig, indem der vordere Rand des Depressors etwas weniger schräg verläuft. In der Abgrenzung der Paukenhöhle stimmt *Agama* der Hauptsache nach mit *Amphibolurus* überein; doch ist die Communication bei *Agama* etwas geräumiger, indem erstens der M. pterygoideus schwächer ist und die Paukenhöhle ventralwärts nicht so vollständig begrenzt, und zweitens die caudale Wand durch geringere Dicke des Depressors und des Episterno-cleidomastoideus weniger weit medialwärts reicht. Im Gegensatz zu *Uromastix* ist die Communication eng.

Eine dorsale Lücke in der lateralen Lamelle des Quadratums wird vom Paraquadratum (und von einer dichten Bindegewebsmasse) ergänzt, wodurch dieser Knochen, wie bei *Uromastix* und *Lophura*, Antheil an der Begrenzung der Paukenhöhle gewinnt. Dorsocaudal davon sitzt dem Quadratum ein flaches, scharf umgrenztes Stück hyalinen Knorpels auf, an dem sich auch das Trommelfell inserirt.

Der Temporalgrube gegenüber wird die Paukenhöhle begrenzt durch eine Wand, die zur Medianebene noch etwas schräger, noch mehr von vorn innen laterocaudalwärts gelagert ist als bei *Uromastix*. Die Paukenhöhlen haben von innen nach aussen einen beträchtlichen

Durchmesser, was bei der Breite des Kopfes von *Agama* nicht verwundern kann.

Die Columella auris ist denn auch gleichfalls lang. Ein Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella konnte ich nicht finden.

Der Stapes ist im Verhältniss zur ganzen Columella kürzer als bei *Amphibolurus*; er ist undurchbohrt, und seine Fussplatte war sehr wenig entwickelt.

Der Processus internus der Extracolumella ist eine flache, dreieckige Knorpelplatte, die vom medialen Ende des Stiels dorsalwärts und nach vorn zum Quadratum zieht und diesem mit ihrer längsten Seite aufsitzt. Sie reicht hier ziemlich weit ventralwärts, jedoch nicht bis an die Verbindung von Quadratum und Pterygoid.

Die in gewöhnlicher Weise entwickelte Sehne entspringt von einem Knorpelstückchen auf dem Processus paroticus, das gegen den Knorpel auf dem lateralen Ende desselben deutlich abgegrenzt ist. Von dem Knorpelstückchen geht in der Schleimhautfalte der Columella auris ein Bändchen zum medialen Ende des Stiels, das sich an einem kleinen spitzen Fortsatz desselben inserirt.

Vom Stiel, nahe seinem lateralen Ende, erhebt sich ventralwärts ein spitzer Fortsatz, der bald in ein Band übergeht, das in einer hohen, vom Trommelfell abgehenden Schleimhautfalte ventral zieht bis an die ventrale Paukenhöhlenwand, wo es in der Schleimhaut auf dem M. pterygoideus, medial vom Unterkiefer, verschwindet. Es ist ein schwaches Band, das gewiss nicht zum Unterkiefer geht. Es dient wahrscheinlich zur bessern Befestigung der Columella auris.

Processus accessorii fehlen; nur wird der Processus accessorius anterior durch einen Höcker angedeutet.

Die Nerven und Arterien entsprechen in ihrem Verlauf ganz denen von *Uromastix* und *Amphibolurus*.

12. *Draco volans* L.

Bei dieser Art liegt das Trommelfell in einer Ebene mit der Haut, ohne jede Bedeckung durch Falten; doch liegt es in einer flachen Vertiefung der Körperoberfläche. Es ist deutlich von der umgebenden Haut unterscheidbar, dick, undurchsichtig, weisslich, mit kleinen, schwärzlichen Flecken, nicht membranös wie bei den vorhergehenden Arten. Die Insertion der Columella springt etwas hervor, ist aber undeutlich. Das Trommelfell ist rund und sehr klein, da es noch nicht 2 mm hoch ist, bei einer Höhe des Kopfs von 9 mm.

Der Depressor mandibulae hat einen vertical gerichteten vordern

Rand und stimmt auch im Uebrigen mit dem Muskel von *Uromastix* überein. Das 1. Zungenbeinhorn ist gänzlich frei vom Schädel; ein M. stylohyoideus fehlt.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist ziemlich weit, indem die Mm. pterygoidei nur schwach sind. Doch ist sie enger als bei *Uromastix*, da die Paukenhöhle lateral noch caudalwärts begrenzt wird und die Mm. pterygoidei auch viel weiter caudalwärts reichen.

Die Paukenhöhlen sind verhältnissmässig viel kleiner als bei den andern Agamiden, womit die geringe Grösse des Trommelfells Hand in Hand geht.

Der Körper des Quadratums springt sehr stark in die Paukenhöhle vor. Unterschiede in dem Aufbau der Wandungen gegenüber *Uromastix* bestehen nicht.

Die Columella auris ist dort, wo der Stapes und der Stiel der Extracolumella sich verbinden, geknickt. Der Stapes geht lateral beträchtlich ventralwärts, und darauf geht der Stiel wieder horizontal bis zum Trommelfell (Fig. 27). Die beiden Abschnitte der Columella auris sind nicht gelenkig verbunden, sondern durch eine dicke Scheibe fibrillären Knorpels, welche an ihren Rändern continuirlich in das Periost des Stapes und das Perichondrium der Extracolumella übergeht. Der Stapes ist ihr gegenüber von Knorpel überzogen.

Der Stapes ist verhältnissmässig kurz; seine Fussplatte ist ausserordentlich gross, rundlich und sitzt dem gleichfalls dicken Stabe etwas excentrisch auf (Fig. 27).

Die Extracolumella ist gross, mit langem, dickem Stiel, grossem, sehr breitem Insertionstheil, ohne Processus accessorii oder nur mit einer Andeutung derselben bei einem andern Exemplar, und mit langem Processus internus, der knorplig bis zum Os pterygoideum reicht. Dort, wo er mit dem Quadratum verbunden ist, zeigt dasselbe ein untiefes, aber scharf umrandetes Grübchen, wodurch die Verbindung viel fester wird.

Die Sehne entspringt von einem medialwärts ziehenden Fortsatz des Knorpelanhangs des Processus paroticus. Im Trommelfell wird sie, entsprechend der beträchtlichen Breite des Insertionstheils, in einer flachen Schicht ausgebreitet und ist viel weniger scharf begrenzt als bei den übrigen Lacertiliern.

Im Ganzen ist der Bau der Columella auris hier sehr grob, das Trommelfell zwar eine verdünnte, doch nicht membranöse Strecke der

Haut; ich glaube daher nicht, dass hier der schalleitende Apparat noch eine wichtige Rolle spielt. Er macht mehr den Eindruck, als sei er in der Rückbildung begriffen; hiermit in Einklang steht auch das vollständige Fehlen des Trommelfells bei einigen andern Arten dieses Genus. Darüber vergleiche man § 11 weiter unten.

Vom Verlauf der Nerven ist nur wichtig, dass die Chorda tympani, welche caudalwärts von der Columella auris vom Facialis abgeht, nicht zwischen Processus paroticus und Sehne hindurch geht, sondern ventral von der Sehne bleibt. Sie zieht dorsal von der Extracolumella nach vorn und dann auf dem Körper des Quadratums, lateral vom Processus internus, ventralwärts zu ihrem Loch im Unterkiefer. Dieser Verlauf bildet den Uebergang von dem bisher bei den Agamiden gefundenen Verlauf und dem der Geckoniden und Uroplatiden.

13. *Calotes jubatus* D. et B.

Ohne äussere Gehörhöhle, mit sehr oberflächlich liegendem, vollständig unbedecktem Trommelfell, das von ovaler Form ist, ziemlich dick und mit undeutlicher Insertion der Columella auris.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist beinahe so weit wie bei *Uromastix*; doch sind die Mm. pterygoidei viel stärker und verengern die Communication weit mehr als bei jener Art (Fig. 28). Auch wird die Paukenhöhle am hintern Trommelfellrand caudalwärts begrenzt, erstens von einer tiefsten Portion des Depressor mandibulae, die am dorsalen Trommelfellrand vom lateralen Rand des Quadratums entspringt, und medial vor diesem Muskel von der Vorderfläche des schwachen Episterno-cleido-mastoideus. Diese Wand ist aber nur sehr schmal; auch ist sie nicht vertical gerichtet, sondern stark ventrocaudalwärts. Auch die auf dem Episterno-cleido-mastoideus liegenden Weichtheile verengern die Communication noch ein wenig.

Stapes und Stiel der Extracolumella sind gelenkig verbunden; sie bilden einen geraden Stab, der aussen weiter ventralwärts reicht als innen (Fig. 29).

Der ziemlich kurze Stapes hat eine kleine Fussplatte, und sein laterales Ende ist vom Knorpel überzogen.

Der Stiel der Extracolumella ist lang und stark abgeplattet, namentlich die Stelle, wo er in den Insertionstheil übergeht; hier sind denn auch beide Abschnitte der Extracolumella gegen einander sehr beweglich. Der runde, lange Processus internus setzt sich längs des Quadratums in einen Bindegewebsstrang fort, der sich im Pterygoid

und Quadratum verbindenden Bindegewebe verliert (Fig. 29). Der Insertionstheil hat dieselbe Form wie bei *Uromastix*, mit sehr kurzem Processus accessorius anterior und ohne Processus accessorius posterior; sein Knorpel war bei dem untersuchten Exemplar in ausgedehntem Maasse verkalkt. Von der Mitte des Stieles geht ein Band ventralwärts bis an die ventrale Paukenhöhlenwand, wo es in der Schleimhaut auf dem M. pterygoideus, ohne Verband mit dem Unterkiefer, endet. Er durchsetzt die Paukenhöhle ganz frei und liegt nicht in einer vom Trommelfell ausgehenden Schleimhautfalte wie bei *Agama colonorum*. Er zieht die Columella auris ventralwärts (Fig. 29).

Die Sehne der Extracolumella entspringt von einem starken, ventral und nach vorn vom Processus paroticus medialwärts ziehenden Fortsatz des Knorpels, welcher auf dem freien lateralen Ende dieses Fortsatzes des Schädels liegt (Fig. 29). Von diesem Knorpel zieht auch ein Bändchen zum innern Ende des Stiels. Durch diese Verbindungen, namentlich durch den Processus internus, wird die Columella auris etwas lateralwärts von ihrer Mitte unbeweglich festgehalten.

Die Chorda tympani verläuft wie bei *Uromastix*.

Fam. *Iguanidae*.

14. *Iguana tuberculata* Laur.

Das Trommelfell liegt an der Körperoberfläche und wird nicht durch Falten geschützt. Es ist etwas viereckig-oval, mit verticaler, dorsal etwas nach vorn geneigter, längster Axe. Die Farbe ist dunkelbraun; es ist membranös, derb, schwach lateralwärts gewölbt. Es schaut nicht gerade lateralwärts, sondern ein wenig caudalwärts.

An der Bildung des Trommelfellrahmens betheiligt sich gleichfalls das Paraquadratum, indem es einen Einschnitt im lateralen Rande des Quadratums ausfüllt (Fig. 36). Der Knorpel auf dem Processus paroticus, der auch bei *Iguana* auftritt, ist klein und wird durch den Depressor mandibulae von der Bildung des Rahmens ausgeschlossen.

Die Paukenhöle steht durch eine nur sehr enge Oeffnung in Verbindung mit der Rachenhöhle. Zunächst wird sie caudalwärts vollständig begrenzt, ferner ist der M. pterygoideus stark und reicht weit näher an den Schädel heran als bei den Agamiden, was durch die verhältnissmässig geringere Breite und Höhe des Kopfes von *Iguana* bedingt wird. So bleibt denn nur ein schmaler, länglicher, ventralwärts gerichteter Raum zwischen diesen Theilen übrig, der noch dazu durch eine ringsum sich erhebende Schleimhautfalte zu einer sehr

kleinen, lang-ovalen Oeffnung verengert wird (Fig. 35). Caudalwärts von dieser Oeffnung ist die Falte 7 mm hoch, nach vorn 3 mm, lateralwärts und medialwärts niedriger. Bei einem zweiten Exemplar war die Oeffnung durch die stärkere Entwicklung der Falten zu einer langen Spalte reducirt. Die Falten sind durch die Dicke der Schleimhaut ziemlich steif, enthalten aber keine Muskeln.

Als weiteres Moment, das mithilft, die Communicationsöffnung zu verengern, ist die beträchtliche Breite der Schädelbasis zu nennen. Diese wird bedingt durch eine vom sehr starken Tuberculum sphenooccipitale zum Processus pterygoideus des Basisphenoids reichende, horizontale Knochenleiste (Fig. 31), welche medial eine ventrale Wand für die Paukenhöhle bildet. Die vollständige caudale Begrenzung der Paukenhöhle wird nur durch den ausserordentlichen Umfang des viel mehr ventralwärts als caudalwärts ziehenden Episterno-cleido-mastoideus erzielt; der Depressor mandibulae ist sehr dünn und betheiligt sich hieran nur sehr wenig. Der M. pterygoideus reicht caudalwärts bis an den Episterno-cleido-mastoideus. Er begrenzt zusammen mit dem Tuberculum spheno-occipitale und der Knochenleiste, welche die Schädelbasis lateralwärts verbreitert, ferner mit der Schleimhautfalte ventralwärts die Paukenhöhle vollständig bis auf die kleine Communicationsöffnung.

Von der vordern Paukenhöhlenwand ist nur erwähnenswerth, dass das Quadratum sich medialwärts zu einer breiten Knochenplatte erhebt, welche bis beinahe an die Crista prootica, welche gleichfalls hoch ist, reicht. Die straffe Membran, welche beide verbindet, ist sehr stark, dazu differenzirt sich in ihr noch ein dickes Faserbündel (Fig. 36). Demnach ist die Begrenzung der Paukenhöhle gegen die Temporalgrube fast ganz knöchern.

Die laterale Lamelle des Quadratums ist niedrig; sie zeigt dorsalwärts einen Ausschnitt, der von einer, zum Theil faserknorpligen Membran ausgefüllt wird, während der Rand von einem Fortsatz des Paraquadratums ergänzt wird (Fig. 36). Durch letztern und durch die feste Verbindung der medialen Lamelle des Quadratums mit der Crista prootica mittels der schmalen, sehr starken Membran ist das Quadratum unbeweglich mit dem Schädel verbunden. Meines Erachtens wird dies auch für die Agamiden Geltung haben, bei denen sich ja gleichfalls ein Fortsatz des Paraquadratums in einen Ausschnitt des Quadratums legt.

Wie aus dem über die Communication mit der Rachenhöhle Ge-

sagtem hervorgeht, ist die mediale, vom Schädel gebildete Paukenhöhlenwand ebenfalls eine vollständige.

Oben hinten liegt die Fenestra utricularis; nach unten davon das Foramen jugulare externum, an der dorsalen Wand einer in der Basis des Tuberculum spheno-occipitale liegenden Vertiefung, die im Basioccipitale sehr weit medialwärts reicht (Fig. 31 u. 32) und dort nur durch eine dicke Knochenpartie, ventral von der Schädelhöhle, von der gleichen Vertiefung der andern Seite getrennt bleibt. Die Schleimhaut der Paukenhöhle liegt der knöchernen Wand dieser Höhle direct an. Nach vorn wird sie begrenzt durch eine hohe verticale Knochenleiste, die von der seitlichen Schädelwand lateralwärts vorspringt (Fig. 31).

Zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare erhebt sich eine hohe Knochenleiste, auf welcher die Schleimhaut eine Falte bildet, in der die Carotis und der Ramus communicans internus verlaufen; dadurch wird die Höhle im Basioccipitale noch mehr gegen die übrige Paukenhöhle abgegrenzt.

Vorn ist die mediale Paukenhöhlenwand, wie bei allen andern Lacertiliern, viel niedriger als hinten; dies wird durch den schrägen Stand der vordern Wand bedingt (Fig. 31).

Das Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella ist gut entwickelt (Fig. 33, 34). Der Stapes ist doppelt so lang wie die Extracolumella (10 bei 5 mm). Ersterer (Fig. 30) ist eine lange, dünne Knochensäule, mit sehr kleiner, keulenförmiger Verdickung am innern Ende, also ohne Fussplatte; lateral ist er etwas mehr verdickt und trägt eine knorplige Epiphyse, durch welche er mit der Extracolumella articulirt. Diese Gelenkfläche liegt sehr schräg zur Längsaxe des Stapes und schaut nach vorn, etwas nach aussen und oben; sie ist 1 mm breit und $\frac{3}{4}$ mm hoch.

Der runde, dünne Stiel der hyalinknorpligen Extracolumella geht aussen in die lateralwärts gerichtete Pars superior und inferior über, von denen erstere noch jederseits einen langen, zarten Processus accessorius abgiebt (Fig. 33, 34). Alle diese Fortsätze enden im Trommelfell; in diesem liegt auch die Sehne von der Pars inferior zu der Pars superior und umschliesst mit diesen ein Dreieck (Fig. 33), das von der Schleimhaut ausgefüllt wird. Senkrecht vom medialen Ende des Stiels geht der Processus longus ab als $2\frac{1}{2}$ mm lange und $1\frac{3}{4}$ mm breite Platte, deren Ende sich am Quadratum anheftet; ventral reicht sie nicht bis zum Os pterygoideum.

Die laterale Fläche des Processus paroticus ist knorplig überzogen

und trägt ein am vordern Rande etwas grösseres Knorpelstück, welches medialwärts zieht und von dem die Sehne der Extracolumella abgeht (Fig. 36).

Die Nerven hat FISCHER[1]) sehr eingehend beschrieben. Wichtige Unterschiede mit dem von ihm angegebenen Verlauf fand ich nicht; auf Fig. 37 habe ich sie abgebildet.

Der Ramus recurrens nervi trigemini ad nervum facialem entspringt mit einem Ast aus dem Facialis selbst, mit einem zweiten Ast aus der Chorda tympani und bildet dann einen Plexus auf der Arteria facialis. Mit dieser Arterie geht er nach vorn vom Processus paroticus, durch das sehnige Bindegewebe, welches das Quadratum mit dem Squamosum und dem Processus paroticus verbindet, aus der Paukenhöhle in die Temporalgrube. FISCHER (p. 11) lässt ihn hinter dem Querfortsatz des Occipitale laterale verlaufen; dies ist nicht richtig, aber es geht ein Aestchen auf dem Ramus cervicalis der Arteria facialis nach hinten über diesen Fortsatz, und dieses hat FISCHER vielleicht für den eigentlichen Ramus recurrens gehalten.

Die Chorda tympani verläuft zwischen der Sehne der Extracolumella und dem Schädel hindurch, und darauf ventralwärts auf dem Quadratum, lateral von der Anheftung des Processus longus.

Der Ramus communicans internus tritt aus dem Ganglion geniculi, wie FISCHER schon hervorhebt; weiter fand ich ihn etwas anders als FISCHER, der ihn durchaus doppelt antraf, ich dagegen vorn nur einen Stamm (Fig. 37). Er geht auf der Leiste zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare externum caudalwärts.

Rinnen oder Furchen der Schädelwand für die Nerven sind nicht vorhanden.

Der Glossopharyngeus tritt wie immer durch den Recessus scalae tympani zu Tage. Das sehr grosse Ganglion petrosum liegt hinter der Paukenhöhle zwischen Complexus minor und M. episterno-cleido-mastoideus.

Die Venen weichen nicht ab von dem von *Gecko verticillatus* beschriebenen Verlauf. Eine durch das Foramen jugulare externum und den Recessus scalae tympani austretende Vene ist nicht vorhanden. Ich injicirte die Vena jugularis vom Hals aus; dadurch wurden überall die venösen Sinus im Periost der Schädelhöhle sehr deutlich. Es zeigte sich, dass das Blut abgeführt wird durch eine

---

1) Die Gehirnnerven der Saurier, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, V. 2, 1852.

Vene, die zwischen Schädel und Bogen des Atlas austritt, und zwar auch das Blut aus der Labyrinthgegend. Eine Vene durch das Foramen jugulare und den Recessus scalae tympani würde überflüssig sein; ich fand dort auch keine Spur der Injectionsflüssigkeit.

15. *Phrynosoma cornutum* Harl.

Das Trommelfell liegt ganz frei im Niveau der Haut und schaut stark caudalwärts und ventralwärts nach aussen. Es ist lang oval, und seine längste Axe verläuft schräg von dorsal nach hinten nach vorn und ventral. Es ist nicht nach aussen vorgewölbt, sondern ganz flach und dazu undurchscheinend, derb, nicht membranös, von graubrauner bis weisslicher Farbe mit je einem grossen, in der Mitte des vordern und des hintern Randes tief schwarzen Fleck. Schuppen fehlen, und der Unterschied von der Haut ist ringsum deutlich.

Von aussen kann man die Insertion der Extracolumella nicht sehen; nur die ventrale Spitze derselben, in der Mitte des Trommelfells, springt etwas nach aussen vor. Die Ränder des Trommelfells sind ringsum mit der Haut etwas verschiebbar; in Folge dessen ist es nicht straff gespannt.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle findet nur durch eine sehr enge, dreieckige Oeffnung statt (Fig. 38). Dass diese so eng ist, ist zum Theil die Folge von Faltenbildungen der Schleimhaut; aber auch der M. pterygoideus verengert sie beträchtlich, indem er seinen Ursprung caudalwärts bis zum Tuberculum spheno-occipitale auf den Seitenrand des Basisphenoideums ausdehnt (Fig. 39). Nach hinten reicht die Oeffnung nicht weit, indem dort der M. episterno-cleido-mastoideus und auch noch Weichtheile liegen (Fig. 39). Lateralwärts jedoch liegt der M. pterygoideus nicht, denn der Unterkiefer reicht nicht so weit caudalwärts, indem ein Processus retroarticularis beinahe gänzlich fehlt, sondern dort stösst man auf den Depressor mandibulae, der durch seine beträchtliche Dicke weit medialwärts reicht.

Die Oeffnung ist horizontal und liegt in der ventralen Paukenhöhlenwand.

Die Paukenhöhle ist nach allen Seiten deutlich begrenzt. Ihre ventrale Wand wird vorn vom M. pterygoideus, lateral vom Depressor mandibulae, nach innen hinten von einer kreisrunden Schleimhautfalte gebildet, in welcher die Communicationsöffnung liegt. Der Depressor mandibulae verläuft sehr schräg von seinem Ursprung ventralwärts und nach vorn, seine Vorderfläche bildet nicht nur die caudale, sondern

auch die ventrale Wand der Paukenhöhle. Medianwärts von ihm liegen der Anfang der Episterno-cleido-mastoideus und verschiedene Weichtheile und helfen die Paukenhöhle caudalwärts begrenzen.

An der Bildung der vordern dorsalen Wand haben der M. protractor pterygoidei und der M. temporalis einen beträchtlichen Antheil (Fig. 40, 41). Ersterer Muskel ist deutlich vom M. pterygoideus getrennt, liegt dorsal von dessen caudalem Theil. Die laterale Leiste des Quadratums ist sehr stark muschelförmig entwickelt, wodurch dort ein Nebenraum der Paukenhöhle entsteht (Fig. 41). Der Depressor mandibulae entspringt mit zwei Portionen, mit einer Hauptportion von der Fascie auf den dorsalen Nackenmuskeln und mit einer tiefen Portion vom Squamosum und Paraquadratum an der hintern, obern Ecke des Trommelfells. Beide inseriren sich am Unterkiefer, die tiefe Portion nach vorn und medial von der Hauptportion. Sie heften sich mit einem gemeinsamen Sehnenblatt an den Unterkiefer. Nur die Fasern der tiefen Portion betheiligen sich an der Begrenzung der Paukenhöhle. SANDERS[1]) beschrieb von *Phrynosoma coronatum* die Hauptportion des Depressor als „Neuromandibularis", die tiefe Portion als „Digastricus", als zwei vollständig getrennte Muskeln. Mag dies auch bei der von ihm untersuchten Art richtig sein, das Verhalten bei *Phrynosoma cornutum* zeigt, dass wir es nur mit einer Theilung des Depressor mandibulae zu thun haben. Der Name „Digastricus" ist schon darum nicht richtig, weil er bereits früher von SANDERS[2]) selbst einem Muskel der Geckoniden gegeben wurde, der sich durch seinen Ursprung und seine lange, dünne Endsehne unterscheidet von dem fraglichen Muskel, der eine erst innerhalb des Genus *Phrynosoma* abgespaltene Portion des Depressor mandibulae ist.

Ein Gelenk zwischen den beiden Theilen der C o l u m e l l a a u r i s fand ich nicht, doch können mir etwaige Spuren eines solchen wegen der Kleinheit des Thiers entgangen sein.

Der Stapes ist undurchbohrt. Die Extracolumella misst von innen nach aussen $\frac{2}{5}$ von der Länge des Stapes; der Processus internus ist deutlich und reicht bis beinahe zum Os pterygoideum. Der Insertionstheil ist massiv, stark verkalkt, mit deutlichem Processus accessorius anterior ohne Processus accessorius posterior. Die Sehne liegt der Extracolumella aussen überall an, ist aber gegen das Bindegewebe

---

1) Notes on the myology of Phrynosoma coronatum, in: Proc. Zool. Soc. London, 1874.

2) Notes on the myology of Platydactylus japonicus, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870.

des Trommelfells nicht bestimmt abgegrenzt. Sie entspringt von einem verkalkten Knorpelstückchen, das der dorsolateralen Ecke des Quadratums aufsitzt und nicht scharf von diesem Knochen getrennt ist. Der Knorpel lag auch dem Paraquadratum und Squamosum an, nicht aber dem Processus paroticus. Von ihm geht ein Bändchen in der Schleimhautfalte der Columella zum innern Ende des Stiels der Extracolumella.

Von den Nerven hebe ich nur hervor, dass die Chorda tympani zwischen Extracolumella und Sehne verläuft und dann lateral von der Verbindung des Processus internus mit dem Quadratum auf diesem Knochen ventralwärts geht.

16. *Polychrus marmoratus* L.

Das Trommelfell ist von aussen ganz sichtbar und nur hinten dadurch etwas eingesunken, dass es nicht rein lateralwärts schaut, sondern auch etwas caudalwärts. Die Form ist unregelmässig oval, mit verticaler längster Axe.

Die Insertion der Extracolumella springt deutlich nach aussen vor als ein breiter Streifen, der vom dorsocaudalen Rande bis zur Mitte des Trommelfells reicht und dieses schwach nach aussen vorwölbt.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle (Fig. 42) ist eng, aber doch viel weiter als bei *Iguana* oder *Phrynosoma*, indem Schleimhautfalten fehlen. Die geringe Ausdehnung der Oeffnung wird erstens bedingt durch die sehr grosse Entfaltung des M. pterygoideus, der in medialer Richtung bis ventral vom Basisphenoideum reicht, zweitens durch die Dicke der lateralen Halswand hinter dem Trommelfell, welche ebenso weit medialwärts reicht wie der hintere Theil des M. pterygoideus (Fig. 43).

Dazu kommt noch, dass auf der medialen Fläche des Episterno-cleido-mastoideus verschiedene Gefässe und Nerven (Vena jugularis, Carotis, N. vagus, N. hypoglossus) liegen, die in Fett eingebettet sind und die Communication merkbar verengern. Es bleibt eine mehr medialwärts als ventralwärts schauende Communicationsöffnung übrig, welche sich nach vorn bis zum Processus pterygoideus des Basisphenoideum als schmale Spalte fortsetzt.

Die vollkommne hintere Paukenhöhlenwand wird gebildet (Fig. 43) vom Depressor mandibulae, nach innen von diesem dorsal vom Episterno-cleido-mastoideus, der von der Hinterfläche des Processus paroticus entspringt und ventral und etwas caudal verläuft, während

mehr ventral nach innen vorn von diesem Muskel die schon erwähnten Weichtheile liegen.

Das Quadratum bleibt mit seinem innern Rande weit von der sehr niedrigen Crista parotica entfernt. Zwischen beiden wird die vordere Wand gebildet von der Membran, von welcher der M. temporalis entspringt, dessen Antheil an dieser Wand mithin ein beträchtlicher ist. Mehr ventral liegt wie immer der vom Prooticum zum Os pterygoideum gehende M. retractor pterygoidei.

Ventral bildet der M. pterygoideus eine vollständige Wand; dies ist, wie wir sahen, bei *Phrynosoma* ganz anders.

Ein Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella fehlt; auch Andeutungen eines solchen konnte ich nicht finden. Der Stiel der Extracolumella ist etwa halb so lang wie der Stapes; der grosse Processus internus bildet eine Platte quer zur Längsaxe der Columella und reicht bis nahe an das Os pterygoideum. Der Insertionstheil ist flach und breit und liegt ganz im Trommelfell; ein Processus accessorius anterior ist nur durch einen Höcker angedeutet. Der Processus accessorius posterior ist klein, aber deutlich und geht vom hintern dorsalen Ende der Pars superior ventral zum hintern Rande des Trommelfells; dadurch bildet das Faserbündel in diesem Rande eine bindegewebige Fortsetzung des Processus bis zur Schleimhaut auf dem M. pterygoideus, medial vom Articulare. Bis zum Unterkiefer reicht es nicht, und der Verband zwischen Fortsatz und Faserstrang ist nur ein zufälliger, hervorgerufen durch den dorsalen Ursprung des Processus accessorius posterior.

Im Stiel und im Insertionstheil treten ausgedehnte Verkalkungen auf.

Die Sehne der Extracolumella liegt derselben aussen überall an; sie inserirt sich am Schädel mittels eines kleinen, hyalinen Knorpelstückchens, das nach unten aussen auf dem Squamosum liegt zwischen Quadratum und Processus paroticus, also wie das Knorpelchen bei *Iguana*. Der Processus paroticus hat auf seiner freien lateralen Fläche nur einen sehr dünnen Knorpelüberzug, welcher ihm ganz angehört und nicht wie ein dorsaler Rest des Zungenbeinbogens gegen ihn abgegrenzt ist. Der Zungenbeinbogen ist ganz frei vom Schädel.

Vom Verlauf der Nerven ist nur wichtig, dass die Chorda tympani zwischen Sehne und Stiel der Extracolumella lateral geht und auch weiter wie bei *Phrynosoma*, nicht wie bei *Iguana* verläuft.

Fam. *Zonuridae.*

17. *Zonurus cordylus* L.

Das Trommelfell liegt tief, so dass es vollkommen geschützt ist. Die äussere Gehörhöhle, die durch eine grosse, $5\frac{1}{2}$ mm hohe und 2 mm breite, verticale Spalte nach aussen mündet, wird gebildet durch eine Ueberwölbung des Trommelfells von der Vorderseite her durch eine Falte der Haut auf dem M. temporalis, welche von starken Knochenschuppen gestützt wird. Hinten liegt das Trommelfell zwar tief, wird aber nur unten etwas überwölbt (Fig. 44). Durch die Oeffnung sieht man den hintern dorsalen Theil des Trommelfells mit der Insertion der Extracolumella.

Präparirt man die Haut ab, so bleibt von der vordern Wand der Höhle nur ein schmaler, 1 mm breiter Streifen übrig, der von der Hinterfläche des Quadratums gebildet wird (Fig. 45). Nach hinten ventral sieht man die oberflächliche Portion des Depressor mandibulae, hinter die Hauptportion dieses Muskels, welche mit ihren vordern Flächen eine niedrige Wand der äussern Gehörhöhle bilden, nach innen von der Haut. Zwischen Quadratum und Depressor mandibulae ist das Trommelfell nur etwa $\frac{3}{4}$ mm eingesunken; die äussere Gehörhöhle kommt also nur durch die Hautfalte zu Stande. Das Trommelfell schaut stark caudalwärts und etwas ventralwärts.

Die Paukenhöhle steht mit der Rachenhöhle in weiter Communication. Von innen kann man, mit Ausnahme der medialen, alle Wände der Paukenhöhle sehen, namentlich dadurch, dass sie nach hinten ganz offen ist, da das Trommelfell in einer Ebene liegt mit der Seitenwand der Rachenhöhle, welche von der Innenfläche der seitlichen Halsmuskeln gebildet wird. Dabei ist auch der M. pterygoideus am hintern Ende des Unterkiefers nur wenig entwickelt. Während bei den Iguaniden der Episterno-cleido-mastoideus in Folge seines mehr verticalen Verlaufs sich betheiligt an der Bildung der caudalen Wand der Paukenhöhle, thut er dies bei *Zonurus* nicht wegen seines stark caudalwärts gerichteten, fast horizontalen Verlaufs.

Der Antheil des M. temporalis an der dorsalen und vordern Begrenzung ist ein sehr beträchtlicher, da das Quadratum weit vom Schädel entfernt ist. Der Körper des Quadratums springt sehr stark nach hinten vor und trennt dadurch, wenn auch unvollkommen, einen lateralen Theil von der übrigen Paukenhöhle ab.

Ein Gelenk zwischen knöchernem und knorpligem Abschnitt der Columella auris fehlt.

Der undurchbohrte Stapes ist eine lange Knochensäule, die medial zu einer kleinen Endplatte verbreitert ist. Der Stiel der Extracolumella ist etwa halb so lang wie der Stapes; sein Processus internus ist gross und zu einer senkrecht auf ihm stehenden Knorpellamelle abgeplattet, deren lateroventrales Ende nicht bis zum Os pterygoideum reicht. Der Insertionstheil reicht dorsoventral, vom hintern Rande bis zur Mitte des Trommelfells; seine beiden Processus accessorii gehen mit breiter Basis von der Pars superior ab, sind aber nur kurz. Der Insertionstheil liegt nur mit seinen beiden Enden im Trommelfell, zwischen ihm und der Sehne der Extracolumella bleibt eine niedrige Lücke. Die Sehne entspringt am Schädel von einem kleinen Knorpelstückchen, das zwischen Quadratum und unterer, äusserer Ecke des Processus paroticus auf dem Squamosum liegt.

Die Chorda tympani geht zwischen der Extracolumella und dessen Sehne hindurch, wie bei *Phrynosoma* und *Polychrus*.

Die Arterien haben denselben Verlauf wie bei *Iguana* und den Agamiden.

Fam. *Anguidae*.

18. *Ophisaurus apus* Pall.

Die sehr vollkommne äussere Gehörhöhle mündet nach aussen durch eine spaltförmige Gehöröffnung (Fig. 46), die aussen horizontal und nur hinten etwas dorsal gebogen ist. An ihrem dorsalen und vordern Rande sind die Knochenschuppen der Haut gross, wodurch diese sehr steif und dick ist; am ventralen und hintern Rande sind die Schuppen viel kleiner und die nur 1 mm dicke Haut etwas beweglich. Innerhalb der Haut macht die Längsaxe der Gehörspalte eine Drehung, so dass sie innen beinahe vertical steht; dort ist sie 2½ mm hoch und liegt zwischen dem Sphincter colli, der sie caudal und ventral, und einer Hautfalte auf dem Quadratum, die sie vorn begrenzt.

Vom untern Rande der Oeffnung gehen die vordersten Fasern des Sphincter colli ventral und heften sich nahe der ventralen Medianlinie an die Haut der Kehlgegend, die dort durch starke Knochenschuppen sehr fest und wenig beweglich ist. Der Muskel wird nicht nur die Haut der Kehlgegend bewegen, sondern viel mehr den ventralen Rand der Gehöröffnung nach unten ziehen und letztere dadurch erweitern. Die Haut ist aber ventral von der Gehöröffnung immer noch zu steif, als dass starke Veränderungen der Form der Gehöröffnung

möglich wären. Nach innen kommt man in einen runden, stark von innen nach aussen abgeflachten Raum, die äussere Gehörhöhle. Diese dehnt sich vor allem dorsal- und caudalwärts, aber auch nach vorn und ventral von der Oeffnung aus. Die Höhle wird gebildet durch eine Einstülpung der Haut zwischen Quadratum und Depressor mandibulae, bis nach innen von den vordern, lateralen Halsmuskeln, wodurch das Trommelfell sich mit seinem caudalen Rande an der Innenseite dieser Muskeln inserirt und von diesen von hinten her überwölbt wird, indem dieselben sich mit ihrem vordern Rande dem Quadratum nähern.

Dorsal vom Trommelfell liegt ein grosser, hyalinknorpliger Anhang des Schädels (Fig. 49, 51), welcher dasselbe stark überwölbt und eine feste Begrenzung für die Gehörhöhle bildet, wodurch deren Wände vom Trommelfell abgedrängt werden. Der ventrale Rand des Knorpels liegt $1\frac{3}{4}$ mm lateral vom Trommelfell und drängt die vordere Hautfalte von diesem ab. Die hintere Wand steht sehr schräg von vorn dorsal nach hinten ventral und bildet auch eine äussere Begrenzung der Gehörhöhle, indem sie von innen hinten nach aussen vorn geht. Unter der Haut der Höhle findet sich dort eine tiefe Portion des Depressor mandibulae, die vom Squamosum und Paraquadratum entspringt, vielleicht auch vom Knorpelanhang (Fig. 50). Sie zieht über letztern hin, wobei sie durch ihn lateralwärts vom Trommelfell abgedrängt wird, ventralwärts zum Unterkiefer, wo sie sich medial von der Hauptportion des Depressor inserirt, von der sie überhaupt geschieden ist. Diese Hauptportion entspringt auch viel mehr dorsal vom Nacken und vom Kopf (Fig. 48 u. 49). Da die tiefe Portion medialwärts bis zum Trommelfell reicht, bildet sie die ganze caudale Wand der äussern Gehörhöhle. Lateral und nach vorn von ihr liegt die genannte Hauptportion und ferner der Sphincter colli, die der Falte hinter der Ohröffnung eine beträchtliche Dicke verleihen. Der Zungenbeinbogen bleibt vom Schädel entfernt und nimmt also nicht Theil an der Begrenzung der äussern Gehörhöhle, was er bei den Geckoniden in so hohem Maasse thut. Ein M. stylohyoideus fehlt.

Die untere Wand wird gebildet vom Quadratum und einem straffen Bande, das diesen Knochen mit dem Unterkiefer verbindet; nach hinten ventral liegt in der Hautfalte über dem Trommelfell der Vorderrand der oberflächlichen Portion des Depressor mandibulae, welcher sehr stark entwickelt ist (Fig. 48, 51).

Der Raum, der nach aussen vom Trommelfell zwischen den angeführten Wandungen noch übrig bleibt, wird bis auf die kleine äussere Gehöröffnung durch die Hautfalte begrenzt.

Die laterocaudale Falte ist sehr dick, wodurch der hintere Rand des Trommelfells weit medialwärts zu liegen kommt, viel mehr als der vordere Rand. Das Trommelfell schaut stark caudalwärts. Es ist lang oval (Fig. 51), misst 7 : 4 mm, und seine längste Axe ist sehr schräg von vorn dorsal nach hinten ventral gerichtet. Der ventrocaudale Rand des Trommelfells ist nach dem Ende des Unterkiefers zu etwas ausgezogen. Durch die nicht stark vorragende Insertion der Extracolumella wird es schwach nach aussen vorgewölbt. Es ist dick, wenig durchscheinend. Sein dorsaler Rand inserirt sich an den obern Rand des Knorpels auf dem Quadratum, der untere an das Band vom Quadratum zum Unterkiefer, der vordere an die Hinterfläche jenes Knochens, der hintere liegt auf Muskeln, dorsal auch auf dem Processus paroticus (Fig. 51).

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist durch die sehr starke Entwicklung des M. pterygoideus sehr eng. Dieser Muskel reicht sehr weit medialwärts und caudalwärts, so dass sein hinteres, inneres Ende nach unten vom Basioccipitale und von den sehr starken, weit ventral reichenden Nackenmuskeln liegt und diese letztern berührt. Eine Oeffnung besteht dort nicht, obwohl man die einander zugekehrten Flächen der Schleimhaut, die nicht verwachsen sind, gewaltsam von einander entfernen kann. Nach vorn zu reicht der M. pterygoideus nicht so weit dorsalwärts, und dadurch bleibt hinter dem Processus pterygoideus des Basisphenoideum eine Oeffnung, die in die Paukenhöhle führt. Eine zweite Communication besteht hinten und lateral, dorsal vom hintern Ende des M. pterygoideus, lateral von der lateroventralen Nackenmusculatur, medial und ventral vom M. episterno-cleido-mastoideus. Durch den stark caudalwärts, nur wenig ventralwärts gerichteten Verlauf dieses letztern Muskels fehlt dort eine hintere Begrenzung der Paukenhöhle.

Wäre der M. pterygoideus weniger gross, so würde die Communication eine sehr geräumige sein, etwa wie bei *Uromastix*.

Für den lateralen Theil der Paukenhöhle unter dem Trommelfell bildet das Quadratum die vordere Wand, und medial davon dehnt die Paukenhöhle sich nach vorn aus bis zum Processus pterygoideus. Dieser innere, vordere Abschnitt ist sehr schmal, indem erstens das Quadratum nur 2 mm lateral vom Schädel liegt und zweitens der Processus pterygoideus mehr ventralwärts als lateralwärts gerichtet ist, wodurch das Pterygoideum nur wenig von der Medianebene des Thiers entfernt bleibt. Das Quadratum liegt sehr weit caudal, beinahe in einer Querebene mit dem Hinterhauptsgelenk; dadurch findet man

medial von der Paukenhöhle die Nackenmuskeln (M. complexus minor, Rectus capitis anticus major), welche sonst die Rachenhöhle begrenzen. Bei dem Verschluss der Paukenhöhle durch den M. pterygoideus ist ein dorsaler Theil der Rachenhöhle nach hinten von der eigentlichen Paukenhöhle mit abgegrenzt.

Die Columella auris geht vom Schädel lateralwärts etwas ventralwärts und ziemlich stark caudalwärts. Ihre Länge von der Fussplatte bis zum Trommelfell ist $7\frac{1}{4}$ mm. Die Schleimhautfalte der Columella entspringt vom Processus paroticus.

Zwischen Stapes und Extracolumella befindet sich ein sehr deutliches Gelenk.

Der Stapes ist ein $5\frac{1}{2}$ mm langes und nur $\pm\frac{1}{4}$ mm dickes Knochenstäbchen, das sich medial kegelförmig zu der Fussplatte verbreitert, deren runde Grundfläche in der Fenestra utricularis etwa 1 mm Durchmesser hat; eine Durchbohrung ist nicht vorhanden. Lateral verbreitert er sich sehr beträchtlich und trägt eine deutliche, flache Knorpelepiphyse, welche die Gelenkfläche für die Extracolumella bildet. Diese Fläche ist rund, steht nahezu senkrecht zur Längsaxe der Columella auris und ist schwach convex.

Mit einer etwas concaven, runden Gelenkfläche sitzt lateral auf dem Stapes die Extracolumella. Der sehr kurze Stiel derselben, der, entsprechend der Gelenkfläche, innen rund und dick und aussen in der Richtung der grössten Länge des Insertionstheils sehr stark abgeplattet ist, geht als breiter, aber sehr flacher Knorpelstreifen in letztere über. Ein Processus internus fehlt.

Der Insertionstheil ist ein vollständig im Trommelfell liegender Knorpelstab, der in seiner Mitte etwa $\frac{3}{4}$ mm dick, 2 mm lang und nahe dem Ende seiner Pars superior nahezu 1 mm breit ist. Die zugespitzte Pars inferior reicht bis zur Mitte des Trommelfells und ist ebenso lang wie die Pars superior. Andere Fortsätze fehlen. Die Extracolumella ist hyalinknorplig, ohne Verkalkung.

Die Sehne entspringt vom Processus paroticus, medial vom Quadratum, und liegt dem Insertionstheil überall auf.

Specielle Knorpelanhänge des Processus paroticus fehlen. Der Zungenbeinbogen ist ganz frei vom Schädel.

Die Chorda tympani geht zwischen dem Processus paroticus und der Sehne hindurch, also wie bei *Iguana*; auch ihr weiterer Verlauf ist wie bei dieser Art.

19. *Anguis fragilis* L.

Bei dieser Art hat die Haut über der Gehörgegend dieselbe Beschuppung wie anderwärts. Es existirt weder ein oberflächliches, in der Haut liegendes Trommelfell, noch eine makroskopisch sichtbare Oeffnung, die in eine äussere Gehörhöhle führte, wie ich dies von *Ophisaurus apus* beschrieben habe.

Leydig, welcher sich hiermit ausführlich beschäftigt hat, sagt Folgendes [1]: „Fast länger noch habe ich dem mittlern Ohr der Blindschleiche Aufmerksamkeit gewidmet und zwar im Hinblick auf die An- oder Abwesenheit eines Trommelfells.

Vor Bibron u. Duméril sagen alle Zoologen, welche das Ohr der Blindschleiche näher betrachteten, dass hier von aussen nichts vom Gehörorgan sichtbar sei: das Trommelfell liege versteckt unter der Haut. Anders sprechen sich die genannten französischen Herpetologen aus, indem sie behaupten, es sei eine feine Ohrspalte vorhanden, zwar etwas versteckt, aber doch deutlich genug (Erpétologie générale, V. 5, p. 792).

Ich habe, nachdem ich mit dieser Angabe bekannt geworden war, von neuem alte und junge Thiere auf das Vorhandensein der Ohröffnung untersucht, bin aber auf kein Thier gestossen, bei welchem ein von der äussern Haut vorgestelltes Trommelfell mit Sicherheit zu erkennen gewesen wäre. Nur einmal schien es mir an einem grossen, weiblichen Thier, als ob ein ganz feines Ohrspältchen zugegen sei; aber bei näherer Prüfung wollte es sich nicht bestätigen: die äussere Haut, abgezogen und von innen angesehen, liess nichts von einer Oeffnung wahrnehmen; die Stelle, wo das Trommelfell sein sollte, war erfüllt von einem weichen, lockern Bindegewebe, welches der Schleimhaut der Paukenhöhle zugehörte. Das Ergebniss meiner Studien könnte ich so zusammenfassen: bei geringer Grösse des Os tympanicum ist auch der Recessus der Rachenhöhle, welcher zur Paukenhöhle wird, viel kleiner als bei *Lacerta*, und darum rücken die Muskeln, welche aussen um das Os tympanicum liegen, so nahe an einander, dass über der Schleimhaut kein Theil der äussern Haut sich als deckender Ueberzug unter der Form eines Trommelfells abgrenzt, und es geht die ganze Beschuppung ununterbrochen darüber weg.

Immerhin muss es aber doch Thiere geben, wo das Ohr von

---

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872, p. 89 u. f.

aussen durch ein winziges Spältchen bezeichnet wird. Denn abgesehen von BIBRON u. DUMÉRIL finde ich bei JEITTELES (Prodromus faunae Hungariae superioris), dessen Angaben ich Vertrauen schenken möchte, von der *Anguis fragilis* der Kaschauer Gegend gesagt: „Ohröffnung ist sehr deutlich". Damit steht aber im Widerspruch, wenn ein anderer ungarischer Zoolog, FRIVALDSZKY (Monographia serpentum Hungariae, Pestini 1823), von den Blindschleichen desselben Landes sagt: „aures subcute latentes".

So weit LEYDIG.

E. SCHREIBER[1]) sagt p. 339: „Die Ohröffnung ist äusserst verschieden, indem sie theils vollkommen von der Körperhaut überzogen oder als sehr kleine, kaum merkbare Ritze etwa in Kopflänge hinter der Mundspalte unter einer Schuppe verborgen, manchmal aber auch wieder vollkommen nach aussen geöffnet und sehr gut sichtbar ist. Auf derartige Stücke, die sich übrigens sonst in gar nichts von der Stammform unterscheiden, gründete FITZINGER seine Gattung „*Otophis*", und p. 343: „auch sind es namentlich derartige Stücke (d. i. einer Farbenvarietät), bei denen eine äussere Ohröffnung sehr gut sichtbar ist, obwohl letztere Eigenschaft auch mit den gewöhnlichen Zeichnungen verbunden sein kann, wie ich mich durch wiederholte Untersuchungen überzeugt habe. Solche Exemplare — von einigen Autoren unter dem Namen *Otophis eryx* auch als eigene Art unterschieden — scheinen vorzugsweise im Osten Europas vorzukommen, da ich ein derartiges Verhalten vorzugsweise an ungarischen, noch häufiger aber an südrussischen Stücken beobachtete."

Bei BOULENGER[2]) lautet es in der Diagnose von *Anguis fragilis*: „Ear opening minute, usually hidden."

Hieraus geht bestimmt hervor, dass es Exemplare von *Anguis* giebt, welchen eine deutliche äussere Gehöröffnung zukommt. Die westeuropäischen Exemplare sind im Begriff, diese zu verlieren. Es erscheint überflüssig, die Meinung weiterer Herpetologen zu citiren.

Ich selbst fand Folgendes: Der Depressor mandibulae reicht so weit nach vorn, dass seine vordersten Fasern der äussern Kante des Quadratums aufliegen. Im Uebrigen giebt es nur sehr geringe Unterschiede von dem von *Ophisaurus apus* beschriebenen Bau dieser Gegend. Der Depressor mandibulae zeigt eine tiefe Portion, und das Quadratum trägt dorsal eine hyalinknorplige, ventralwärts gebogene

---

1) Herpetologia europaea, Brauschweig 1875.

2) Catalogue of Lizards in the British Museum N. H., 1885, V. 2, p. 298.

Platte, die deutlich gegen den Knochen abgegrenzt ist (siehe Fig. 51 von *Ophisaurus*). Auf Querschnitten sah ich, dass die äussere Gehörhöhle durch einen sehr engen Canal, der zwischen Quadratum und Depressor mandibulae hindurch zieht, an der Basis einer Schuppe mit einer für das unbewaffnete Auge nicht sichtbaren äussern Gehöröffnung ausmündet. Unter der Lupe konnte ich diese Einsenkung der Haut als deutlichen Bindegewebsstrang mit Messer und Pincette herauspräpariren und von der Haut zwischen Quadratum und M. depressor mandibulae hindurch bis in das Bindegewebe zwischen diesem Muskel und der Paukenhöhle verfolgen. Die Höhle liegt medial von der tiefen Portion des Depressor mandibulae; vorn unten reicht sie lateral bis nahe an die Innenfläche der oberflächlichen Portion dieses Muskels. Medial bleibt sie durch eine deutliche, aber nicht dicke Schicht Bindegewebes von der Schleimhaut der Paukenhöhle getrennt; dies ist das Trommelfell, das bei *Anguis* aber nicht membranös ist. Die äussere Gehörhöhle reicht dorsalwärts nur bis zur halben Höhe des Quadratums, nicht zwischen dieses und seinen knorpligen Anhang hinauf; auch ventral reicht sie lange nicht bis zum untern Ende dieses Knochens; sie liegt nach vorn von und mehr ventral als der Insertionstheil der Extracolumella. Ihr Corium ist dünn und ohne Verknöcherungen; ihre Epidermis ist als ein deutliches, mehrschichtiges Epithel, auch auf dem Trommelfell entwickelt. Der übrige Raum zwischen Innenfläche der Halsmuskeln und der Schleimhaut der Paukenhöhle wird von spärlichem, maschigem Bindegewebe ausgefüllt.

Die Paukenhöhle communicirt mit der Rachenhöhle durch eine ziemlich geräumige Oeffnung; von der Ventralseite wird sie zwar ganz von dem weit caudalwärts reichenden M. pterygoideus verdeckt, aber dieser Muskel liegt etwa 1 mm ventralwärts vom Schädel und von den Nackenmuskeln, so dass zwischen ihnen eine im vordern Theil medialwärts, hinten mehr caudalwärts schauende Oeffnung übrig bleibt (Fig. 52). Sie kommt hinten dadurch zu Stande, dass eine hintere Paukenhöhlenwand fehlt, wie wir das auch bei *Ophisaurus* fanden. Der Unterschied von dieser Art rührt von der geringern Entwicklung des weniger weit dorsalwärts reichenden M. pterygoideus bei *Anguis* her. Die Paukenhöhle ist geräumiger als bei *Ophisaurus apus*; das Quadratum und das Os pterygoideum liegen weiter lateral vom Schädel, was mit der grössern Breite des Kopfs von *Anguis* zusammenhängt. Die Höhle reicht lateral bis an die äussere, das Trommelfell repräsentirende Bindegewebsschicht, welche sie von der reducirten äussern Gehörhöhle trennt, dabei dehnt sie sich noch etwas

lateral von dem Körper des Quadratums bis hinter dessen laterale Lamelle aus. Die Paukenhöhle reicht ebenso weit lateral wie die von *Ophisaurus* und ist demnach gar nicht rückgebildet. Das Gehörknöchelchen liegt demgemäss vollständig in der Paukenhöhle in einer Falte ihrer Schleimhaut. Nur der dorsale Theil der Paukenhöhle hat eine hintere Wand dort, wo dieselbe von der Vorderfläche des Processus paroticus und von der dorsalen Rachenhöhlenwand, die sich ventralwärts vorwölbt, gebildet wird.

Weitere Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten habe ich an den Wandungen der Paukenhöhle nicht gefunden.

Leydig hat bereits (1872) eine genaue Beschreibung der Columella auris gegeben. Der Stapes ist kurz, mit grosser Fussplatte, die stark trichterförmig ausgehöhlt ist (Fig. 53). In der Mitte dieser dem Labyrinth zugekehrten Aushöhlung mündet der Markraum des Stapes; ein Gefäss habe ich dort aber nicht austreten sehen. Ueber der Fussplatte geht vom Markraum ein Canal nach vorn, durch den ein Gefäss eintritt. Woher es kommt und ob es eine Arterie oder eine Vene ist, konnte ich nicht ermitteln.

Ein Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella fehlt; auch auf einer Serie von Querschnitten fand ich zwischen Stapes und Stiel der Extracolumella keine Gelenkspalte. An der Extracolumella fand sich zwischen Stiel und Insertionstheil eine Trennung, also dort, wo bei *Ophisaurus* die Extracolumella stark abgeplattet ist.

Ein Processus longus und Processus accessorii fehlen. Die Sehne entspringt vom Processus paroticus und liegt der Extracolumella, so weit sie im Trommelfell liegt, überall auf.

Die Chorda tympani verläuft dorsalwärts von der Sehne der Extracolumella, also wie bei *Ophisaurus*. Der N. glossopharyngeus tritt aus durch den Recessus scalae tympani und dessen äussere Oeffnung (For. jugulare externum).

Die Arteria facialis zieht caudalwärts und dorsalwärts von der Columella auris durch die Paukenhöhle.

Eine durch das Foramen jugulare externum und den Recessus scalae tympani ziehende Vene fehlt, wie meine Schnittserie unumstösslich beweist.

Fam. *Helodermatidae.*

20. *Heloderma suspectum* Cope.

Dieser Art kommt eine äussere Gehörhöhle zu, deren äussere Oeffnung sehr lang oval ist und mit der Längsaxe beinahe vertical,

etwas von hinten und dorsal nach vorn und ventral verläuft. Sie wurde bereits von Boulenger[1]) und Shufeldt[2]) beschrieben. An dem untersuchten Exemplar, dessen Gesammtlänge 46 cm betrug und dessen Kopf 6,4 cm lang und 3 cm hoch war, misst die Ohröffnung 9 mm auf 3 mm. Am vordern unbeweglichen Rande liegen grosse, am hintern nur sehr kleine Hautverknöcherungen, wodurch letzterer ziemlich bewegbar bleibt. Bei meinem Exemplar war die Oeffnung nicht ganz verschlossen; Shufeldt giebt aber an, dass man das Trommelfell nur sehen könne, wenn man die Ränder der Ohröffnung von einander abhebe, woraus ich ableite, dass er die Oeffnung ganz verschlossen fand.

Präparirt man die Haut ab, so findet man im hintern Rande der Ohröffnung oberflächlich den Sphincter colli. Medial von ihm liegen zwei weitere Muskeln, die zusammen die hintere Wand der äussern Gehörhöhle bilden und beide zum Depressor mandibulae gehören. Der Sphincter colli ist stark entwickelt und entspringt von der dorsalen Fascie und mit den vordersten Fasern von der Haut, wo diese sich zur Bekleidung der äussern Gehörhöhle nach innen biegt. Vom Occipitale oder von Knochen des Schädels entspringt der Muskel nicht. (Shufeldt, der diesen Muskel als einen Theil seines Mylohyoideus posterior aufführt, giebt auch letztern Ursprung an.) Die Fasern von der Haut am hintern Rande der äussern Gehöröffnung dienen nicht zu ihrer Erweiterung; denn einmal wirken sie nur zusammen mit dem ganzen übrigen Sphincter colli, von dem man sie nicht trennen kann, ferner ist die Haut, von der sie entspringen, weit weniger beweglich als die Kehlgegend, endlich ist ihr ventralwärts und etwas nach vorn gerichteter Verlauf ungefähr parallel der Längsrichtung der Gehörspalte, also dafür sehr ungünstig.

Der Muskel, der medial vom Sphincter colli liegt, wird von Shufeldt als Neuro-mandibularis aufgeführt. Er inserirt sich nach ihm am hintern Ende des Unterkiefers, was aber nicht richtig ist, da er lateral über das Unterkieferende bis zum M. pterygoideus zieht und dort in eine Sehne übergeht, die sich, direct unter der Haut nach vorn verlaufend, am Unterkiefer inserirt.

Diese Insertion zeigt, dass wir hier den Muskel C_2 md superficialis von Ruge vor uns haben, also die oberflächliche Portion des

1) Catalogue of Lizards in the British Museum N. H., V. 2, 1885.

2) Contributions to the study of Heloderma suspectum, in: Proc. Zool. Soc. London, 1890.

Depressor mandibulae. Sie entspringt von der dorsalen Fascie und mit ihren vordersten Fasern vom Parietale.

Der medialste Muskel entspringt gleichfalls vom Parietale und der dorsalen Fascie, nach innen unten von dem vorhergehenden Muskel, in einer Breite von 8½ mm; er bildet einen runden Muskelbauch und inserirt sich am hintern obern Ende des Unterkiefers. Es ist die Hauptportion des Depressor mandibulae, C_2 md profundus von RUGE. SHUFELDT nennt ihn „digastric". Mit diesem Muskel der Geckoniden kann man ihn nicht vergleichen, nur mit ihrem Depressor mandibulae.

Wir finden hier also eine Verschiebung der oberflächlichen Portion des Depressor mandibulae auswärts von der Hauptportion nach vorn bis an die caudale Wand der äussern Gehörhöhle.

Dorsal vom Trommelfell liegt ein schmaler, knorpliger Saum des Quadratums. Vorn dehnt sich das Quadratum 1¾ mm lateral vom Trommelfell aus. Eine ventrale Wand der äussern Gehörhöhle fällt weg, sobald die Haut abpräparirt ist. Das Trommelfell kommt dadurch oberflächlich zu liegen. Die Wandbildung durch Knochen und Muskeln ist also eine sehr unvollkommne, und in der That wird die Höhle beinahe vollständig von der Haut gebildet. Diese überwölbt das Trommelfell von vorn und von oben her sehr beträchtlich, dorsal mehr als ventral. In der Haut liegen nämlich sehr dicke Knochentuberkel, welche, wie bei *Zonurus*, diese vordere, 2½ mm dicke Hautfalte sehr steif machen.

Die hintere Wand, welche die Gehörhöhle auch nach aussen bedeutend begrenzt, wird von dem schon beschriebenen Depressor mandibulae und Sphincter colli und der dort ziemlich dünnen Haut gebildet, welche sich zusammen als eine dicke Falte über den hintern Theil des Trommelfells legen.

Das T r o m m e l f e l l liegt am hintern Rande 6½, am vordern 4½ mm tiefer als die Haut um die äussere Gehöröffnung. Es ist 9 mm hoch und 6 mm breit, also gleich hoch, aber doppelt so breit wie die Oeffnung. Sein Umriss bildet ein etwa viereckiges O v a l. Die Insertion der Extracolumella ist deutlich, r a g t a b e r n u r w e n i g über das Trommelfell vor; sie geht von dem dorsocaudalen Rand desselben zu dessen Mitte und wölbt es nur sehr wenig nach aussen. Das Trommelfell inserirt sich vorn am Quadratum, ungefähr 1½ mm medialwärts von dessen lateralem Rande, dorsal an genanntem Knochen medialwärts von dessen knorpligem Saum, ventral mittels Bindegewebe an dem Unterkiefer, caudal auf der Hauptportion des Depressor mandibulae. Da die Haut der äussern Gehörhöhle dort noch sehr dick ist,

ist diese letztere Insertion eine nur wenig bewegliche. Die Schleimhaut des Oesophagus, welche vom hintern Rande des Trommelfells in derselben Ebene weiter caudalwärts geht, macht diese Insertion auch etwas fester.

Die Paukenhöhle ist ein Recessus der Rachenhöhle, der in weiter Communication mit ihr bleibt.

SHUFELDT[1]) beschreibt sie, wie folgt: „Both the passage of the Eustachian tube and the cavity of the middle ear are capacious. The middle ear is partially divided into two cavities by the inner edge of the quadrate bone."

Ventralwärts wird die Paukenhöhle ganz durch den mächtigen M. pterygoideus begrenzt; dorsal vom hintern und medialen Rande dieses Muskels bleibt aber eine weite Communication mit der Rachenhöhle, die durch das grosse Tuberculum spheno-occipitale unvollkommen in einen vordern, medialwärts, und einen hintern, caudalwärts sehenden Abschnitt getrennt wird. Eine hintere Wand fehlt der Paukenhöhle beinahe vollständig, eine mediale wird nur dorsal gebildet und zwar wie immer von der seitlichen Schädelwand.

Die vordere Wand steht so schräg von vorn nach hinten und aussen, dass sie den vordern Theil der Paukenhöhle auch lateral begrenzt. Sie bildet einen Winkel von etwa 60° mit der Medianlinie des Thiers und steht gleichzeitig stark schräg von unten vorn nach hinten dorsal, wodurch sie auch eine dorsale Wand für die Paukenhöhle bilden hilft. Der Körper des Quadratums springt von dieser Wand sehr stark caudalwärts vor und theilt die Paukenhöhle unvollkommen in einen äussern und innern Abschnitt. Auch SHUFELDT hat dies bemerkt. Die dorsale Wand wird nach hinten ergänzt durch den Processus paroticus und durch die laterale Verlängerung des Prooticums auf dessen Vorderfläche. Caudalwärts davon und etwas mehr ventral folgt die dorsale Wand der Rachenhöhle.

Die 2 mm hohe Schleimhautfalte, in der die Columella auris liegt, erhebt sich vom Processus paroticus und dem Prooticum und zieht ventralwärts und nach vorn.

Stapes und Extracolumella sind durch ein Gelenk verbunden. Der Stapes trägt auf seinem lateralen Ende eine knorplige Epiphyse und ist dort etwas verbreitert; seine Gelenkfläche ist schwach concav, die der Extracolumella convex. Die Gelenkspalte steht senkrecht zur Längsaxe der Columella auris.

---

1) l. c. p. 209.

Der Stapes ist ein in seiner Mitte schwach caudalwärts gebogener, dünner Knochenstab von 7½ mm Länge und in der Mitte mit einem Durchmesser von nur 0,4 mm. Medialwärts allmählich dicker werdend, liegt sein verdicktes Ende, mit einem 1 mm langen horizontalen und einem 0,6 mm langen verticalen Durchmesser, in der Fenestra utricularis. Eine deutliche Fussplatte fehlt demnach. Sein Markraum mündet auf der ventralen Fläche durch ein seinem medialen Ende sehr nahes Loch aus.

Die Basis ist etwas ausgehöhlt und hat einen knorpligen Saum.

Die Extracolumella (Fig. 54) misst vom Gelenk bis zum Trommelfell 4½ mm, vom Ende der Pars superior bis zu dem der Pars inferior 4 mm, wovon 1½ auf erstern, 2½ auf letztern Theil kommen. Der Processus internus ist dünn und rund, 2 mm lang; er setzt sich, sehnig geworden, auf das Quadratum ventralwärts fort bis nahe an die Pterygo-Quadrat-Verbindung; er geht quer vom Stiel der Extracolumella ab. Die Processus accessorii sind schwach, aber doch deutlich und entspringen von der Basis der Pars superior.

Die Sehne der Extracolumella liegt im Trommelfell dem Insertionstheil überall auf; zwischen beiden besteht keine nur von der Schleimhaut verschlossene Lücke, wie wir sie z. B. von *Iguana* beschrieben haben. Sie entspringt von einem Knorpelstück, das auf dem lateralen Ende des Processus paroticus liegt. Die deutliche, knorplige Epiphyse des Quadratums ist gegen diesen Paroccipitalknorpel vollständig abgegrenzt. Letzterer Knorpel liegt nicht nur aussen auf dem Paroccipitale, sondern begiebt sich ventral auch auf dessen Unterfläche; von dieser Stelle geht die Sehne ab. Dorsal ist der Knorpel nur eine Epiphyse des Processus paroccipitalis.

Von den Nerven ist nichts Abweichendes zu erwähnen. Den Ramus recurrens nervi trigemini ad nervum facialem konnte ich deutlich verfolgen; er tritt aus der Paukenhöhle nach innen von der Verbindung des Quadratums mit dem Schädel, nach vorn vom Processus paroticus.

Die Chorda tympani geht dorsalwärts von der Sehne der Extracolumella, zwischen dieser und dem Knorpel auf dem Processus paroticus hindurch. Die Carotis interna verläuft ventralwärts, die Arteria facialis dorsalwärts von der Columella auris.

Venen wurden nicht präparirt.

Varanidae.

21. *Varanus niloticus* L.

Das oberflächliche, nicht durch Falten geschützte Trommelfell ist oval, mit verticaler Längsaxe. Der Rahmen, in dem es ausgespannt ist, wird vorn und dorsal vom lateralen Rande des Quadratums, ventral vom Unterkiefer, caudal von der Hauptportion des Depressor mandibulae umrandet. Der caudale Rand des Trommelfells ist beweglich, indem die Haut, in welche es dort übergeht, auf dem unterliegenden Depressor mandibulae in beträchtlichem Maasse verschiebbar ist.

Die deutliche, wenn auch flache Insertion der Extracolumella am Trommelfell wölbt dieses sehr flach kegelförmig nach aussen; es ist ziemlich durchscheinend, aber dabei doch derb und sehr resistent.

Die Mm. pterygoidei sind zwar stark, sie liegen aber so weit ventral und lateral von der Schädelbasis, dass der innere Theil der Paukenhöhle nach unten und medialwärts nicht gegen die Rachenhöhle abgegrenzt wird (Fig. 55).

Die sehr dicke Hauptportion des Depressor mandibulae bildet lateralwärts eine beträchtliche, hintere Wand für die Paukenhöhle; sie ist von innen nach aussen viel dicker als bei allen andern bereits beschriebenen Arten. Medialwärts von ihr fehlt aber eine hintere Wand; und dort ist die Paukenhöhle dorsal vom hintern, medialen Ende des M. pterygoideus ganz offen.

Nach vorn, dorsalwärts und theilweise auch lateralwärts wird die Paukenhöhle begrenzt durch das Suspensorium des Unterkiefers und dessen Musculatur (Fig. 55). Das hintere Ende des Os pterygoideum ragt ziemlich weit in die Paukenhöhle vor, ebenso der Körper des Quadratums. Die laterale Leiste auf dem letztern Knochen ist dick und hoch und bildet eine nach hinten und lateralwärts concave Muschel, zwischen welcher und dem Trommelfell ein Nebenraum der Paukenhöhle liegt. Der M. protractor pterygoidei ist stark.

Von der Crista prootica ist nur die Mitte, über dem Loch des Nervus facialis, erhalten; nach hinten und vorn davon ist dieselbe nur angedeutet. Der Antheil des M. temporalis an der dorsalen und vordern Begrenzung der Paukenhöhle ist denn auch ein sehr beträchtlicher.

Nach vorn dehnt die Paukenhöhle sich aus bis zu dem von innen nach aussen und etwas ventralwärts gerichteten Processus pterygoideus des Basisphenoideum.

Da das sehr niedrige Tuberculum spheno-occipitale weit nach vorn liegt, bildet die sich daran inserirende Portion des Complexus minor und der Rectus capitis anticus major den hintern ventralen Theil der medialen Paukenhöhlenwand.

Vom Tuberculum spheno-occipitale bis zum Processus paroticus ist die Seitenfläche des Pleuroccipitale lateralwärts zu einer einige Millimeter hohen Knochenleiste ausgezogen, welche, nach hinten von der Fenestra utricularis und von dem Foramen jugulare liegend, einen innern hintern Bezirk der Paukenhöhle caudalwärts und ventralwärts begrenzt. Und da dorsalwärts davon der breite Processus paroticus liegt, wird ein innerer Abschnitt der Paukenhöhle um das mediale Ende des Stapes deutlich gegen den übrigen Theil desselben abgegrenzt. Die Fenestra utricularis liegt dorsal von dem sehr geräumigen Eingang des Recessus scalae tympani und etwas vor ihm, nur durch eine sehr schmale Knochenbrücke von ihm getrennt. Die Schleimhaut der Paukenhöhle setzt sich ohne Vertiefung über dieses letztere Loch fort.

Die Columella auris besteht aus einem knöchernen Stapes und einer hyalinknorpligen Extracolumella, die durch ein Gelenk verbunden sind. Sie liegt in einer 2 mm hohen Schleimhautfalte, die vom Processus paroticus abgeht. Die Richtung der Columella ist horizontal von innen vorn nach aussen hinten. Der Stapes ist ein gerader, dünner Stab, welcher mit einer kleinen Fussplatte endet, lateral schräg abgestutzt ist, mit einem Knorpelüberzug als Gelenkfläche für die Extracolumella. Diese Fläche schaut nach vorn und ventralwärts und bildet einen Winkel von etwa 25° mit der Längsaxe des Stapes; sie ist langoval, in dorsoventraler Richtung sehr schwach convex, in ihrer Längsrichtung plan.

Die Extracolumella hat einen dicken, runden Stiel, der am medialen Ende die schwach concave, dorsalwärts schauende Gelenkfläche trägt, an deren dorsalem Rande sich eine niedrige Leiste erhebt (Fig. 56). Medialwärts setzt der Stiel sich fort in den runden Processus internus, der, immer dünner werdend, sich nach vorn und ventralwärts umbiegt und auf dem Quadratum endet.

Lateral gehen vom Stiel zwei Fortsätze ab, die mit ihren Enden im Trommelfell liegen, der eine in der Mitte des Trommelfells, der andere am dorsocaudalen Rande desselben an der Stelle, wo das Quadratum mit dem Processus paroticus verbunden ist. Es sind die Pars inferior und superior des Insertionstheils der Extracolumella. Processus accessorii fehlen. Die Sehne geht vom Ende der Pars inferior im Trommelfell zur Pars superior und bildet mit dieser die

Seiten eines nicht sehr niedrigen Dreiecks. Darauf geht die Sehne medialwärts und inserirt sich an einem Knorpelstreifen, der zwischen Quadratum und Unterfläche des Processus paroticus liegt und der lateralwärts in eine beträchtliche Knorpelscheibe auf dem Processus paroticus übergeht.

Von den Nerven hat FISCHER [1]) eine genaue Darstellung gegeben, wobei er aber mehr *Varanus bengalensis* als *Varanus niloticus* zum Gegenstand der Beschreibung und Abbildung gewählt hat. Die Chorda tympani ist bei *Varanus niloticus* ein unverzweigter Ast des hintern Hauptstammes des Facialis und giebt nicht bald darauf, wie FISCHER dies von *V. bengalensis* beschrieben und abgebildet hat (p. 36, tab. 2, fig. 2 α und β) einen Ast ab, der zum Facialis zurückgeht. Die Chorda geht dorsal über der Extracolumella und ventral von deren Sehne und dann lateral von deren Processus internus längs dem Quadratum ventralwärts; sie bildet mit dem Facialis eine Schlinge um diesen Fortsatz.

Im Uebrigen habe ich nichts gefunden, was von dem Verlauf bei Lacertiliern abwich, und kann mich der FISCHER'schen Beschreibung vollständig anschliessen.

Die Nerven verlaufen alle direct unter der Schleimhaut der Paukenhöhle, wo sie den Knochen aufliegen, nicht in besondern Rinnen oder Canälen.

Von den Arterien giebt H. RATHKE [2]) eine Beschreibung, der ich mich vollständig anschliessen kann.

Die Arteria facialis geht dorsal über dem Stapes und tritt medial vom Quadratum-Schädelgelenk, lateral von einem starken, sehnigen Bindegewebsstrang, der vom Quadratum zum Prooticum zieht und genanntes Gelenk verstärkt, aus der Paukenhöhle. Von hinten nach vorn giebt sie drei Seitenzweige ab: a) ein kleines Aestchen zum dorsalen Theil der Hauptportion des Depressor mandibulae; b) ein noch viel zarteres an die Schleimhautfalte der Columella auris, das ich bis sehr nahe an die Extracolumella verfolgen konnte; c) ganz dorsal einen sehr dicken Ast, der nach innen vom Quadratum auf der vordern Paukenhöhlenwand ventralwärts zieht, darauf dorsal vom M. pterygo-sphenoidalis posterior in die Temporalgrube tritt, einen Seitenzweig zum M. temporalis abgiebt und selbst als Ramus dentalis

1) Die Gehirnnerven der Saurier, 1852.

2) Untersuchungen über die Aortenwurzeln etc. der Saurier, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., V. 13, Abth. 2, 1857.

inferior im Unterkiefer nach vorn geht. Die Carotis interna entsendet, bevor sie die Arteria facialis abgiebt, noch einen Ast, der hinter die Hauptportion des Depressor mandibulae ventralwärts zieht und ein Aestchen an den ventralen Theil dieses Muskels abgiebt, sich darauf in dem M. pterygoideus verzweigt und auch die Paukenhöhlenschleimhaut auf diesem Muskel versorgt. Zwischen diesen ventralen Ast und die Arteria facialis giebt die Carotis noch 3 dorsale Aeste ab, die in die Nackenmuskeln treten und der grösste vordere Ast in die Schädelhöhle und den Rückenmarkscanal. Der vorderste entspringt in der Paukenhöhle (Rathke erwähnt ihn auch). Die Carotis interna verläuft ventral von der Columella auris auf der medialen Paukenhöhlenwand nach vorn wie bei den übrigen untersuchten Lacertiliern.

Venen wurden nicht präparirt.

22. *Varanus salvator* Laur.

Von dieser Art untersuchte ich ein junges Exemplar, dessen Kopf nur 36 mm lang war, auf den Knorpelanhang des Processus paroticus. Dieser hyaline Knorpel bildete namentlich ventral ein sehr dickes Stück, das caudal etwas ausgezogen und hier die Ursprungsfläche für die lateralsten Fasern des Capiti-cleido-episternalis bildete. Längs dem vordern ventralen Rand des Processus paroticus verlief medialwärts ein Fortsatz des Knorpels, von dem die Sehne der Extracolumella abging. Gegenüber dem vollständig knorpligen Saum des Quadratums war dieses Stück überall bestimmt abgegrenzt. Beziehungen des dorsalen Endes des Zungenbeinbogens zum Schädel waren nicht vorhanden.

Die Columella auris hatte, wie bei *Varanus niloticus*, ein Gelenk, das sehr schräg zu ihrer Längsaxe stand. Ein deutlicher Processus accessorius posterior ging von der Basis der Pars superior ab.

Die Chorda tympani verlief wie bei *Varanus niloticus*. Auch die allgemeinen Verhältnisse der Paukenhöhle waren in der Hauptsache die gleichen wie bei der vorhergehenden Art.

Fam. *Teiidae.*

23. *Tupinambis nigropunctatus* Spix.

Das oberflächliche Trommelfell entbehrt jeder Schutzvorrichtung; wohl springt die Halswand caudal und ventral von ihm etwas vor, aber zur Bildung einer überwölbenden Falte kommt es nicht. Der Hinterrand des Trommelfells kommt dadurch so tief zu

liegen, dass er sich auf der ziemlich breiten Vorderfläche des Depressor mandibulae so weit wie möglich medialwärts verschoben hat. Dadurch schaut auch das Trommelfell etwas caudalwärts. Hinter der Hauptportion des Depressor mandibulae bildet die Rachenhöhle eine geräumige, laterale Aussackung.

Das Trommelfell ist oval, in seiner dorsalen Partie etwas breiter als in der ventralen. Seine schräge Längsaxe ist mit dem ventralen Ende nach hinten gerichtet. Es ist ziemlich dick, trotzdem durchscheinend, mit deutlicher, opaker Insertion der Extracolumella, die es beträchtlich nach aussen vorwölbt. Das sehnige Bindegewebsbündel in seinem hintern Rande geht vom Processus paroticus bis zum hintern Ende des Unterkiefers, ist ventral aber weniger scharf und fasert sich dort etwas aus. Der dorsale und der vordere Rand des Trommelfells heften sich an die laterale Kante des Quadratums; ventral geht es etwas dorsal vom Unterkiefer in die Haut über. Da die Haut sehr dick und steif ist, ist der ganze Rand des Trommelfells so gut wie unbeweglich.

Die Paukenhöhle ist gegen die Mundhöhle nicht deutlich abgegrenzt. Eine hintere Wand fehlt ihr ganz; ventralwärts wird sie vollkommen von dem starken M. pterygoideus begrenzt, medialwärts bleibt aber nach oben von diesem Muskel und ventralwärts von der Seitenfläche des Schädels eine verticale, etwas ventralwärts schauende, etwa 2 mm hohe Spalte, wodurch auch dort Paukenhöhle und Rachenhöhle in weiter Communication mit einander stehen. Durch das Tuberculum spheno-occipitale wird letztere in ihrer Mitte etwas verengt.

Das Prooticum hat eine sehr hohe Leiste, welche hinten eine dorsale, vorn eine vordere Wand für die Paukenhöhle bilden hilft. Der Körper des Quadratums springt stark caudalwärts und ventralwärts in die Paukenhöhle vor; seine laterale Leiste geht sehr schräg, mehr nach vorn als lateralwärts. Eine innere Leiste ist nur angedeutet, und medial davon hat der M. temporalis einen beträchtlichen Antheil an der dorsalen und vordern Begrenzung der Paukenhöhle.

Die Fenestra utricularis und das Foramen jugulare externum liegen nicht in einem gemeinsamen, gegen das übrige Cavum tympani abgegrenzten Recessus der seitlichen Schädelwand. Die beiden Löcher werden durch eine schmale Knochenbrücke getrennt, und das lang elliptische For. jugulare liegt caudalwärts von und reicht viel weiter ventral als die runde Fenestra utricularis (Fig. 57).

Stapes und Extracolumella sind durch vollständig ebene Gelenkflächen, die senkrecht zu ihren Längsaxen stehen, verbunden. Da die

Gelenkkapsel sehr stark und straff ist, sind Bewegungen im Gelenk unmöglich.

Der Stapes ist etwas länger als der Stiel der Extracolumella (Fig. 58), aber letztere hat mit ihren Fortsätzen ein grösseres Volumen als jenes. Die Schleimhautfalte, in der beide liegen, geht vom Processus paroticus ab. Der Stapes ist ein von vorn nach hinten abgeplattetes Stäbchen, medial mit einer sehr kleinen, runden Fussplatte, lateral verbreitert und mit einer ovalen, flachen, überknorpelten Gelenkfläche. Er ist nicht durchbohrt (Fig. 58).

Die Extracolumella hat einen in der Längsrichtung ihres Insertionstheils sehr stark abgeflachten, beinahe bandförmigen Stiel, der sich dadurch in der Ebene des Insertionstheils sehr leicht biegt und dann durch seine eigene Elasticität wieder streckt. Medialwärts zeigt er eine sehr dünne, biegsame Stelle, dann wird er dicker, rund und bildet die Gelenkfläche für den Stapes; hier trägt er einen sehr kleinen Processus internus (Fig. 58). Der Insertionstheil ist ein quer auf dem Stiele sitzender Knorpelbalken, dessen Pars superior und inferior gleich lang sind; Processus accessorii fehlen. Die Sehne liegt ihm lateral überall auf und geht dann von der Pars superior medialwärts und inserirt sich an einem Knorpelstück, das sich als eine mediale Verlängerung des Knorpels auf den Processus paroticus, längs der vordern Fläche dieses Fortsatzes erweist.

Der Zungenbeinbogen heftet sich nicht an den Schädel. Der vierte Visceralbogen reicht mit seinem dorsalen Ende weit nach vorn bis auf die seitliche Schädelwand und endet caudalwärts von der Fenestra utricularis, dorsalwärts vom Foramen jugulare (Fig. 57) und etwas nach vorn von diesem; er liegt dort unmittelbar unter der Schleimhaut in der Paukenhöhle.

Der Ramus palatinus des Nervus facialis verläuft in einem Halbcanal auf dem Prooticum. Die Chorda tympani geht zwischen Processus paroticus und der Sehne der Extracolumella hindurch und dann auf dem Quadratum, lateral vom Processus internus, ventralwärts zum Unterkiefer. Der Ramus recurrens nervi trigemini ad nervum facialem cum glossopharyngeo liegt wie immer caudal von der Columella auris, wie dies auch Fischer von allen von ihm untersuchten Lacertiliern aufführt.

Der Glossopharyngeus tritt aus dem Schädel durch den Recessus scalae tympani und das Foramen jugulare externum. Auch im Uebrigen zeigen die Nerven denselben Verlauf wie bei *Iguana* und andern Lacertiliern.

Die Arteria facialis bleibt dorsal und caudal von der Columella auris und tritt nach innen vom Quadratum-Schädel-Gelenk in die Temporalgrube. Abweichendes vom Verlauf der Arterien bei *Iguana* fand ich nicht. Die Vena jugularis gelangt längs der dorsalen Oesophaguswand, ventral vom Processus paroticus, an die Paukenhöhle, zieht darauf als Vena lateralis capitis längs deren dorsalen und vordern Wand, dorsal von der Columella auris, nach vorn, medial und ventral, um endlich dorsal vom Processus pterygoideus des Basisphenoideum aus ihr in die Palatingegend überzugehen. Einen durch das Foramen jugulare HASSE's und durch den Recessus scalae tympani aus dem Schädel tretenden Ast habe ich nicht gefunden. Auch an einem mit Karminlösung injicirten Kopf waren von der Injectionsflüssigkeit keine Spuren im Recessus scalae tympani zu finden. Das venöse Blut des Gehirns wird, wie bei *Iguana*, abgeführt durch das Foramen magnum und dann zwischen Occipitale und Atlasbogen hindurch zur Jugularis.

Fam. *Lacertidae.*

24. *Lacerta ocellata* DAUD.

Das Trommelfell liegt mit seinem vordern Rand etwa 1 mm, mit seinem hintern 2—2½ mm tiefer als die Aussenfläche der Haut; ventral ist es nur 1 mm tief eingesunken, dorsal und hinten weit tiefer.

Ueber den Hinterrand des Trommelfells legt sich eine dicke Falte, die das hintere Drittel des Trommelfells überdeckt, demselben eng anliegend. In viel geringerm Maasse geschieht solches auch am Vorderrande. Trotzdem ist diese Einsenkung des Trommelfells zu wenig tief und zu unbestimmt, als dass man von einer äussern Gehörhöhle sprechen könnte; doch wird seine freie Fläche durch diese Falten bis auf die Hälfte verringert.

Die Membrana tympani ist eiförmig, mit schmalerem ventralen Ende; sie ist braun, durchscheinend, mit deutlicher, opaker Insertion der Extracolumella, welche von der Mitte der Membran dorsal und noch mehr caudal bis zu ihrem Rande reicht und sie bedeutend lateralwärts vorwölbt.

Von der Paukenhöhle haben verschiedene Autoren schon eine Beschreibung gegeben. LEYDIG [1]) sagt darüber p. 86 von *Lacerta*: „Hier bleibt es immer von Bedeutung, sich leicht überzeugen zu können, dass der Paukenraum nur eine Ausbuchtung der Rachenhöhle, um den

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872.

dickbauchigen Musculus pterygoideus externus herum, nach hinten und oben vorstellt. . . . An Längsschnitten des Kopfes kann man von der Rachenhöhle her das Trommelfell in ganzem Umfang sehen. Ja bei der *L. muralis var. campestris* Betta vermag man sogar, da hier das Trommelfell eine überaus zarte und helle Beschaffenheit hat, am unverletzten lebenden Thier, welches man nur gegen das Licht zu halten braucht, von dem einen Trommelfell quer hindurch zum andern zu sehen; was eben nur dadurch möglich wird, dass die Paukenhöhle einfach ein Nebenraum der Rachenhöhle ist. Und deshalb kann man aber auch nicht in strengerm Sinne von einer Eustachischen „Röhre" sprechen, da es sich um eine weite Communication zwischen der Rachenhöhle und ihrer zur Paukenhöhle gewordenen Ausbuchtung handelt."

Auch Comparetti[1]), Windischmann[2]) und Cuvier[3]) haben die Weite der Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle hervorgehoben, und neuerdings wird diese auch noch von Iwanzoff[4]) betont. In der That ist die Communication eine ziemlich weite, und dehnt sie sich dorsal vom innern und caudalen Rande des M. pterygoideus, ventral von der Schädelbasis, den ventralen Nackenmuskeln und dem Processus paroticus aus. Der vordere Theil ist nur eine schmale, ventral und medial schauende, horizontale Spalte; der hintere, caudal schauende Theil ist viel höher und reicht lateral bis zum hintern Rande des Trommelfells, da eine hintere Wand der Paukenhöhle fehlt. Der ventrale Verschluss der letztern seitens des M. pterygoideus ist vollkommen.

Die Labyrinthregion des Schädels reicht so weit ventral, dass die beiden Paukenhöhlen ihm seitlich vollständig angelagert sind und man dadurch bei *L. ocellata* nicht durch die beiden Trommelfelle hindurch schauen kann wie bei *L. muralis var. campestris* (Leydig).

Weiter habe ich an den Wandungen der Paukenhöhle nichts Bemerkenswerthes gefunden.

Das Gelenk zwischen den beiden Abschnitten der Columella auris ist nicht deutlich; doch fand ich eine Discontinuität zwischen einer kleinen medialen Knorpelscheibe auf dem Stapes und dem

1) Observationes anatomicae de aure interna comparata, 1789.
2) De penitiori auris in amphibiis structura, 1831.
3) Recherches sur les ossemens fossiles, 1825, 3e éd., V. 5, p. 253.
4) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien, in: Anat. Anz., 1894, p. 578. (Vorl. Mitth.)

übrigen Knorpel, welche wohl die Spalte des Gelenkes repräsentirt, das ich von *Iguana* etc. beschrieben habe (Fig. 59).

Bei einer Länge der Columella auris von 10 mm war der Stapes 7,5 mm lang; seine Fussplatte ist klein, jedoch viel grösser als das distale Ende.

Der Stiel der Extracolumella zeigt äusserlich eine Einschnürung, woselbst er mit ebenen Flächen getheilt werden kann (Fig. 59 *x*). Auch Leydig [1]) fand bei *Lacerta agilis* einige Male eine Andeutung einer solchen Trennung; in andern Fällen sah er wieder nichts davon. Distal von dieser Stelle wird der Stiel viel dünner und ist in dorso-ventraler Richtung bandförmig abgeplattet und dadurch in der Ebene, in welcher auch der Insertionstheil der Extracolumella liegt, biegsam.

Letztere ist dick und liegt mit ihrer lateralen Fläche ganz im Trommelfell. Sie hat einen deutlichen Processus accessorius posterior und einen kleinern Processus accessorius anterior. Leydig erwähnt diese Fortsätze bei *Lacerta agilis* nicht; seine Beschreibung der Pars superior und inferior stimmt vollkommen mit dem Verhalten von *Lacerta ocellata*.

Die Länge der Extracolumella beträgt 3,3 mm. Innen ist sie zum Theil verkalkt; den Stiel und den Processus superior fand ich unverkalkt, dies wird aber wohl mit dem Alter und individuell variiren. Leydig giebt an, dass bei *Lacerta agilis* auch der Stiel bis zur Gliederung verkalkt war, medial davon aber nicht. Der Processus longus ist ein langer, flacher Stab, dessen mit dem Quadratum verbundenes Ende sich stark verbreitert; es bleibt etwas vom Os pterygoideum entfernt. Die Sehne der Extracolumella liegt dessen Insertionstheil überall auf, ist aber in der Mitte nur sehr lose mit demselben verbunden. Am Schädel inserirt sie an einem Knorpelstückchen, das ventral zwischen Quadratum und Processus paroticus liegt und lateral übergeht in ein viel grösseres, hyalines Knorpelstück, das auf dem Quadratum liegt, aber sehr bestimmt gegen dieses und die übrigen Schädelknochen abgegrenzt ist. Sein hinteres, laterales Ende ist ausgezogen, und von hier geht ein sehr dünnes, 6 mm langes Rändchen ab, das, der Rachenhöhle anliegend, horizontal nach hinten geht und sich an das dorsale Ende des Zungenbeinbogens heftet. Dieses Rändchen ist schon von Vogt u. Yung [2]) bei *L. viridis* beschrieben. Da

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, p. 87, fig. 149 a.

2) Traité d' anatomie comparée pratique, p. 668.

heisst es: „l'arc antérieur, (lequel) est boursouflé en bouclier à son extrémité proximale et va se relier par une continuation tendineuse de son extrémité distale, aux partours du tympan". Von der dünnen Knorpelepiphyse des Processus paroticus ist der Knorpel deutlich getrennt.

Einen Knorpelstab, den ich schon bei andern Arten als vierten Visceralbogen aufgeführt habe, finde ich hier sehr gut entwickelt; sein dorsales Ende liegt in einem Grübchen des Pleuroccipitale, ventral vom Processus paroticus, caudal und dorsal in der Nähe von der Knochenbrücke, die die Fenestra utricularis vom Recessus scalae tympani trennt, also in der Paukenhöhle; dort ist er durch straffes Bindegewebe fest mit dem Schädel verbunden. SIEBENROCK [1]) sagt davon: „Ein runder Ausschnitt an der Basis des Processus paroticus bildet die Incisura vestibuli und hinter derselben dient eine kleine Grube, Fossa hyoides, zum Ansatz des Zungenbeins." Weil der vierte Visceralbogen ganz frei vom Zungenbeinapparat bleibt, ist dieses letztere nicht richtig. PARKER [2]) deutet ihn auf seinem Querschnitt als Zungenbeinbogen.

Die Nerven von *Lacerta ocellata* hat FISCHER [3]) sehr genau beschrieben. Wichtige Unterschiede von *Iguana* verzeichnet er nicht.

Ich habe keinen einzigen wichtigen Unterschied gefunden; namentlich verläuft auch die Chorda tympani wie bei *Iguana*.

Der Anfang des hintern Hauptstammes des Facialis verläuft in einer seichten Rinne des Prooticums, weiter hinten verläuft er, wie alle andern Nerven, ganz frei unter der Schleimhaut der Paukenhöhle.

Von den Arterien braucht ebenso wenig viel gesagt zu werden. Die Arteria facialis geht dorsal von der Columella auris und giebt, dort wo sie wieder aus der Paukenhöhle tritt, einen dicken Ast ab, der auf der vordern Paukenhöhlenwand ventralwärts zieht, von hier über dem M. protractor pterygoidei in die Temporalgrube übergeht und dann in den Unterkiefer tritt; er gleicht also der Arteria dentalis inferior von RATHKE. Die Carotis geht zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare externum hindurch.

---

1) Kopfskelet der Lacertiden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., V. 103, 1894, p. 211.

2) Structure and development of the skull of the common Lizards, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879, tab. 45, fig. VI *st. h.*

3) Die Gehirnnerven der Saurier, anatomisch untersucht, Hamburg 1852.

Ich habe auch *Lacerta viridis* untersucht, aber nur auf die gröbern Verhältnisse und vor Allem auf die Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem Schädel. Ich fand aber alles ganz wie bei *Lacerta ocellata.*

25. *Tachydromus sexlineatus* Daud.

Auch diese Art schliesst sich ganz an *Lacerta ocellata* an. Der Kleinheit wegen habe ich nicht alles genau untersucht, sondern nur auf einige Punkte geachtet.

Das Trommelfell ist gross, wenig eingesunken, ohne Schutzvorrichtungen.

Der Zungenbeinbogen ist mit seinem Ende durch ein zartes, horizontales Bändchen an den Schädel geheftet und zwar an derselben Stelle, wie bei *Lacerta*, an ein dort liegendes Stückchen hyalinen Knorpels. Die Chorda tympani verläuft wie bei *Lacerta* und *Iguana.* Das dritte Zungenbeinhorn endet dorsal in der Paukenhöhle und ist dort nur unbedeutend mit dem Schädel verbunden, dorsal vom Foramen jugulare externum, caudal von der Fenestra rotunda. Die Arteria facialis geht dorsal vom Stapes durch die Paukenhöhle.

Fam. *Gerrhosauridae.*

26. *Gerrhosaurus nigrolineatus* Hallow.

Der Kopf des untersuchten Exemplares war 18½ mm lang, 11 mm hoch und 11 mm breit.

Das Trommelfell ist 1 mm tief eingesunken, das ist weit mehr als die Dicke der Haut. Vom hintern Rand legt sich eine Falte über das Trommelfell, die aber nicht bis zu dessen Mitte reicht, von vorn her eine schmale, bandförmige Schuppe; der dorsale und ventrale Rand bleibt frei. Weitaus sein grösster Theil bleibt denn auch von aussen unbedeckt, so dass man kaum von einer äussern Gehörhöhle und -öffnung sprechen kann. Letztere ist 3½ mm hoch und 2 mm breit. In der Falte am hintern Rande des Trommelfells liegen die Hauptportion des Depressor mandibulae und der Sphincter colli, dessen vorderste Fasern von einem kleinen Knorpelstückchen entspringen, das am caudalen und dorsalen Rande des Trommelfells dem Quatratum lateral aufsitzt. Das grosse, rundlichovale Trommelfell ist 3½ mm hoch und 3 mm breit, also nicht höher, aber 1 mm breiter als die äussere Gehöröffnung. Es ist sehr zart und durchscheinend und wird

durch die deutliche Insertion der Extracolumella beträchtlich nach aussen vorgewölbt. Es schaut lateralwärts, gar nicht caudalwärts.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist äusserst weit, etwa wie bei *Uromastix*. Der mediale Theil der Paukenhöhle wird durch den nicht starken M. pterygoideus ventral nicht begrenzt, und hinten fehlt, wegen der geringen Dicke der seitlichen Halswand und der tiefen Lage des Trommelfells, eine Wand beinahe vollständig.

Da die sehr durchscheinenden Trommelfelle etwas weiter ventralwärts reichen als die Schädelbasis, kann man durch den ganzen Kopf hindurch Licht sehen.

Von den Wandungen der Paukenhöhle brauche ich keine detaillirte Beschreibung zu geben. Die Schleimhaut stülpt sich in den Recessus scalae tympani, der sehr weit ist, 'tief ein, so dass dort, über der Basis des Tuberculum spheno-occipitale ein tiefer Recessus der Paukenhöhle entsteht. Der lateralwärts schauende Eingang ist oval, 1 mm hoch und $\frac{3}{4}$ mm breit. An seiner knöchernen Wand findet sich vorn ein Loch, das in das Labyrinth führt, medial ein Loch zur Schädelhöhle. Nach hinten und dorsal wird er durch Muskeln vervollständigt, im Uebrigen sind seine Wände ganz knöchern.

Die Columella auris ist $2\frac{1}{2}$ mm lang, wovon $1\frac{1}{4}$ auf den Stapes und ebenso viel auf die Extracolumella kommen. Ein Gelenk fehlt.

Die Fussplatte des Stapes ist ziemlich gross und etwas trichterförmig vertieft.

Die Extracolumella ist mit ihren Fortsätzen grösser als der Stapes. Der flache, trapezförmige Processus internus sitzt dem Quadratum mit seiner längsten Kante auf und reicht nicht bis zum Os pterygoideum. Der Insertionstheil liegt als ein gerader Knorpelstab im Trommelfell. Die beiden starken Processus accessorii entspringen von der Pars superior. Die Sehne liegt überall lateral auf der Extracolumella; sie entspringt von einem Knorpelstückchen, das auf dem Processus paroticus liegt und deutlich getrennt ist von einem Knorpelstück, das dorsal die laterale Leiste des Quadratums ergänzt, von welcher, wie schon erwähnt, Fasern des Sphincter colli entspringen. Ein Bändchen von diesem Knorpel zum Zungenbeinbogen besteht nicht.

Der sehr grosse 4. Visceralbogen reicht mit seinem dorsalen Ende bis auf die untere Seite der Basis des Processus paroticus; dort heftet er sich an die seitliche Schädelwand caudalwärts und etwas

dorsalwärts von der Fenestra utricularis, dorsal vom Eingang des Recessus der Paukenhöhle, in einer geringen Vertiefung (Fossa hyoidea).

Die Chorda tympani verläuft wie bei *Iguana* und *Lacerta*.

Die Carotis geht zwischen der Fenestra utricularis und dem Eingang des Recessus der Paukenhöhle hindurch. Die Arteria facialis verläuft dorsal vom Stapes.

Fam. *Scincidae*.

27. *Mabuia multifasciata*.

Der Kopf des untersuchten Exemplares war 25 mm lang, 16 mm hoch und 16 mm breit.

Das Trommelfell liegt $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm tief, und lateral davon findet sich die äussere Gehörhöhle, die durch eine runde Oeffnung von $2\frac{1}{2}$ mm Durchmesser nach aussen mündet. Da unter der Haut ihres dorsalen und vordern Randes das Quadratum liegt, ist sie dort unbeweglich. Ihr hinterer Rand ist dagegen etwas beweglich, da hier der Sphincter colli liegt (Fig. 60). Da der Vorderrand dieses Muskels concav ist, sein Ursprung und seine Insertion weiter vorn liegen als der hintere Rand der äussern Gehöröffnung, wird letztere bei der Contraction des Muskels etwas nach vorn verschoben und die Oeffnung verengert. Durch die Schuppen ist die Haut aber zu steif, als dass ein Verschluss der Oeffnung möglich wäre. Der untere Rand wird von einer Hautduplicatur auf dem Unterkiefer gebildet und ist demgemäss nicht fest.

Die äussere Gehörhöhle erstreckt sich dorsal- und caudalwärts von der Oeffnung bis zu den Rändern des grossen Trommelfells. Die Wandungen, die letzteres überwölben, werden vorn und ventral von der lateralen Lamelle des Quadratums gebildet, dorsal von einer hyalinknorpligen Platte, welche die laterale Lamelle des Quadratums dort vervollständigt, ohne scharfe Grenze.

Caudal hat die Ueberwölbung keine feste Stütze, sondern wird von folgenden Muskeln gebildet: a) dem Sphincter colli, dessen vordersten Fasern einen tiefen Ursprung vom Knorpel auf dem Quadratum haben; b) der Hauptportion des Depressor mandibulae, der weit dorsalwärts entspringt; und c) einer tiefsten Portion dieses Muskels, welche vom Quadratknorpel entspringt, nach oben, aussen von den Fasern des Sphincter colli (Fig. 60—62); die mediale Fläche dieser tiefsten Portion wird von der Haut der äussern Gehörhöhle überzogen, die Portion bildet die hintere äussere Wand der letztern vom Trommelfell ab bis zu den mehr lateralwärts liegenden Fasern des Sphincter colli. Die

Muskeln werden durch den Knorpel auf dem Quadratum vom Trommelfell abgedrängt. Für alle konnte ich die Innervation durch den Facialis feststellen.

Ventral von der Gehörhöhle liegt der Unterkiefer und straffes Bindegewebe von diesem zum Quadratum und zur Mundecke; diese Wand ist aber niedrig und wird der Hauptsache nach von der Haut gebildet.

Die Haut der äussern Gehörhöhle zeigt, vor allem auf dem Quadratum, noch schwache Schuppen.

Das runde, zarte und durchscheinende Trommelfell hat einen Durchmesser von etwa 5 mm und wird von der, lateralwärts wie ein Halbcylinder vorstehenden, von seinem dorsocaudalen Rande bis zu seiner Mitte reichenden Insertion der Extracolumella schwach kegelförmig nach aussen vorgewölbt. Sein vorderer Rand inserirt sich an die Hinterfläche der lateralen Lamelle des Quadratums, etwa in der Mitte desselben, sein dorsaler Rand an den obern Theil desselben Knochens medialwärts von dem dortigen Knorpel. Vom dorsal und caudal liegenden Processus paroticus ziehen straffe Bindegewebsfasern im hintern Rand des Trommelfells zum Unterkiefer, zur Bildung eines bestimmt abgegrenzten Bandes kommt es aber nicht. Der ventrale Rand liegt auf dem M. pterygoideus etwas medialwärts vom Unterkiefer und wird nur durch die Haut und die Schleimhaut der Paukenhöhle in seiner Lage gehalten, ohne besondere Befestigung zu zeigen.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist ziemlich weit; eine hintere Wand fehlt der erstern, medial bleibt zwischen M. pterygoideus und Schädelbasis eine Spalte, die nach vorn bis zum Processus pterygoideus des Basisphenoideums reicht und hinten ziemlich hoch ist, indem der Muskel dort weit ventralwärts vom Schädel bleibt. Indem der Körper des Quadratums stark leistenförmig caudalwärts und ventralwärts vorspringt, wird zwischen ihm, seiner stark muschelförmigen, lateralen Lamelle und dem Trommelfell ein Nebenraum von der eigentlichen Paukenhöhle abgegrenzt, welcher ganz dorsal von der Schleimhautfalte der Columella auris auch ventral begrenzt wird und ventral davon, zwischen Trommelfell und Körper des Quadratums mit der übrigen Paukenhöhle communicirt.

Die Crista prootica ist gut ausgebildet, und da das Quadratum nur sehr wenig lateral vom Schädel liegt, bleibt zwischen beiden ein nur 1 mm breiter Streifen an der dorsalen und vordern Paukenhöhlenwand, der vom M. temporalis gebildet wird. Ventral wird die vordere Wand gebildet durch den grossen M. protractor pterygoidei, der vom

Processus anterior inferior des Prooticums entspringt und sich am hintern Ende der Os pterygoideum inserirt.

Caudal und ventral findet sich in der medialen Paukenhöhlenwand das vertical sehr in die Länge gezogene Foramen jugulare externum, über welches aber die Schleimhaut gerade hinweg zieht, so dass im Recessus scalae tympani kein Nebenraum der Paukenhöhle entsteht.

Ein Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella fehlt; auch unter dem Mikroskop fand ich nirgends eine Andeutung einer Querspalte als Andeutung einer Gelenkspalte.

Die ovale Endplatte des Stapes ist gross (Fig. 63 und 64); ihre mediale, dem Labyrinth zugewendete Fläche ist eben, nicht trichterförmig vertieft; lateral geht von der Endplatte ein dünner, runder Knochenstab ab, der am distalen Ende etwas stärker wird und undurchbohrt ist.

Nicht ganz $\frac{2}{3}$ der Länge der Columella auris kommen auf den Stapes, gut $\frac{1}{3}$ auf die Extracolumella. Letztere ist mit ihrem Insertionstheil grösser als der Stapes (Fig. 63 und 64). Der kurze Stiel ist medial im Querschnitt oval; lateral wird er plötzlich stark zusammengedrückt in der Ebene, in welcher Stiel und Insertionstheil liegen, quer hierzu verbreitert er sich etwas. Hierdurch ist der Insertionstheil auf dem Stiel stark beweglich, jedoch nur in dieser einen Ebene. Löst man ihn ringsum vom Trommelfell, so stellt er sich mit seiner Pars inferior beträchtlich mehr lateral, im Ganzen weniger senkrecht zum Stiel (so ist er auch auf den Figg. 63 u. 64 abgebildet); daraus geht hervor, dass er auf die Mitte des Trommelfells einen starken, lateralwärts gerichteten Druck ausübt. Der Stiel reicht nicht bis zum Trommelfell und dadurch gehen die Pars inferior und superior ziemlich stark lateral, vor allem erstere (Fig. 63). Ihre im Trommelfell liegenden Enden werden durch eine Sehne der Extracolumella verbunden. Letztere umspannt mit ihnen eine ziemlich hohe, dreieckige Lücke, die nur von der Schleimhaut, in der die Extracolumella liegt, ausgefüllt wird. Der dicke und lange Processus accessorius posterior geht von der Pars superior, nahe deren Ende, ab, und liegt im Trommelfell; ein Processus accessorius anterior ist nur angedeutet (Fig. 64).

Ein Processus longus des Stieles fehlt; letzterer wird durch die Schleimhaut und darunter liegendes Bindegewebe nur schwach an das Quadratum befestigt.

Die Sehne der Extracolumella entspringt von der Unterfläche des Processus paroticus. Besondere Knorpelanhänge des letztern habe

ich nicht gefunden; der Knorpel auf dem Quadratum reicht nicht bis an den Processus paroticus.

Die *Chorda tympani* geht zwischen dem Processus paroticus und der ihm aufliegenden Sehne der Extracolumella hindurch.

Die Arteria facialis zieht dorsal von der Columella auris durch die Paukenhöhle. Dort, wo sie in die Temporalgrube tritt, giebt sie die starke Arteria dentalis inferior ab, die längs der Hinterfläche des Quadratums, medial von dessen Körper, ventral verläuft und darauf dorsal vom M. protractor pterygoidei gleichfalls in die Temporalgrube tritt.

28. *Lygosoma olivaceum* Gray.

Hier tritt eine kleine, wenig tiefe äussere Gehörhöhle auf, mit sehr enger äusserer Gehöröffnung. Bei einem Exemplar mit $11\frac{1}{2}$ mm hohem Kopf war die Oeffnung nur $\frac{3}{4}$ mm hoch und $\frac{1}{2}$ mm breit; nicht nur absolut. sondern auch relativ ist sie viel kleiner als bei *Mabuia multifasciata.*

Der Bau der äussern Gehörhöhle ist vollständig wie bei der vorhergehenden Art. Der Knorpelanhang auf dem Quadratbein ist in der Verknöcherung begriffen; nur der Saum besteht noch aus rein hyalinem Knorpel, der gegen den Knochen nicht abgegrenzt ist.

Das rundliche Trommelfell hat einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ mm; es ist also etwa 3 Mal so hoch und 5 Mal so breit wie die äussere Gehöröffnung. Im Verhältniss zum Thier ist das Trommelfell klein.

Die Paukenhöhle schliesst sich in ihrem Bau vollständig an *Mabuia* an, was auch für die Columella auris gilt. Die Fussplatte des Stapes ist verhältnissmässig kleiner als bei dieser Art; wie dort fehlen ein Processus longus und ein Stapes-Extracolumellar-Gelenk. Im Verlauf der Chorda tympani und der Arterien schliesst sich *Lygosoma* gleichfalls an *Mabuia* an.

29. *Trachysaurus rugosus* Gray.

Diese Art besitzt eine äussere Gehörhöhle, die nach demselben Typus wie bei *Mabuia* gebaut ist. Das tief liegende Trommelfell wird hinten von Muskeln, dorsal von einer Knorpelplatte auf dem Quadratum sowie von Fasern des M. temporalis, die von dieser Platte entspringen, überwölbt; sein Rand inserirt sich an der hintern Fläche des Quadratums, medial von dessen lateralem Rande. Noch ausgeprägter wird die tiefe, geschützte Lage des Trommelfells dadurch, dass die durch starke Knochenschuppen sehr dicke Haut sich nach

vorn von der äussern Gehöröffnung noch einige mm lateralwärts vorwölbt. Die ventrale Wand der äussern Gehörhöhle wird nur von der dort weniger dicken Haut gebildet, welche einige mm lateral vom Trommelfell sich ventral umbiegt.

In der hinten über dem Trommelfell sich erhebenden Falte liegt nur die Hauptportion des Depressor mandibulae; eine tiefste Portion hat dieser Muskel nicht abgespaltet, und der Sphincter colli reicht nicht so weit nach vorn.

Bei einem Exemplar mit 39 mm hohem Kopf war die äussere Gehöröffnung 6 mm hoch und 2½—3 mm breit. Sie lag am Boden einer trichterförmigen Einsenkung der Haut, die zum Theil, vor allem caudal und ventral, dadurch zu Stande kommt, dass die Knochenschuppen viel kleiner werden, zum Theil dadurch, dass der M. temporalis und der Unterkiefer die sie bedeckende Haut lateral vorwölben.

Die Höhle selbst ist sehr eng, indem der Knorpel auf dem Quadratum nur wenig lateral, jedoch mehr ventral sich erstreckt (Fig. 65). Dieser Knorpel ist verhältnissmässig weit grösser als bei *Mabuia*; er ist verkalkt, und seine Grenze gegen das Quadratum ist scharf angegeben; dorsal reicht er bis an das Paraquadratum. Von der deutlichen Knorpelmasse auf dem Processus paroticus wird er durch eine dichte Bindegewebsmasse getrennt. Seine Grösse und seine Abgrenzung dem Quadratum gegenüber machen es unmöglich, ihn nur als eine Epiphyse dieses Knochens zu betrachten.

Das ovale Trommelfell ist durchscheinend (Fig. 65), mit einem weissen opaken Streifen, welcher der Insertion der Extracolumella entspricht und vom dorsocaudalen Rande bis zur Mitte des Trommelfells reicht, das hier stark nach aussen vorgewölbt ist. Es ist 11 mm hoch und 7 mm breit, also viel grösser als die äussere Gehöröffnung. Es schaut lateralwärts und etwas caudalwärts. Die Insertion seiner Ränder ist dieselbe wie bei *Mabuia multifasciata*.

Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle ist weit, da eine hintere Wand der Paukenhöhle nur ganz lateral zur Ausbildung kommt, medial aber in beträchtlicher Breite vollständig fehlt. Ventral liegen die dicken, aber kurzen Mm. pterygoidei und überdecken die Paukenhöhle medial hinten von unten nicht. Das sehr grosse Tuberculum spheno-occipitale und die sich daran inserirenden Muskeln verengern die Communication in ihrer Mitte beträchtlich. Bei der grössern Breite des Kopfes steht die vordere Paukenhöhlenwand weniger schräg von innen vorn nach hinten lateral, wodurch die ganze

Paukenhöhle mehr quer gestellt ist, weniger weit nach vorn vom Trommelfell sich ausdehnt, aber breiter als bei *Mabuia* ist.

Da das Tuberculum spheno-occipitale von der ventralen Schädelkante weit nach aussen vorspringt, bildet es eine ventrale Wand für den medialen und caudalen Abschnitt der Paukenhöhle, in welcher das Foramen jugulare externum, die Fenestra utricularis und die Basis des Stapes liegen. Das Foramen jugulare externum ist länglich, 2 mm hoch, $\frac{1}{2}$ mm breit, und liegt ventrocaudal in der lateralen Schädelwand; es wird durch eine 1 mm breite Knochenbrücke von der dorsal und nach vorn von ihm liegenden Fenestra utricularis getrennt. Die Schleimhaut geht ganz eben über das Foramen jugulare externum hinweg.

Im Uebrigen finde ich an den Wandungen der Paukenhöhle nichts Erwähnenswerthes; sie zeigen keine Unterschiede von *Mabuia*.

Die Columella auris ist $14\frac{1}{2}$ mm lang; sie steht beinahe quer zur Medianebene des Thiers, nur liegt ihr laterales Ende etwas caudaler, mehr noch ventraler, als ihr inneres Ende. Die Schleimhautfalte, in der sie liegt, ist in der Mitte des Stapes $3\frac{1}{2}$ mm hoch, nach innen und aussen davon niedriger; sie geht von der Vorderfläche des Processus paroticus nach vorn und etwas ventralwärts.

Stapes und Extracolumella sind durch ein sehr deutliches Gelenk verbunden.

Der Stapes ist $12\frac{1}{2}$ mm lang und nur $\frac{1}{3}$ mm dick. Sein laterales Ende ist nur 2 mm vom Trommelfell entfernt. Dass er hier im Verhältniss zur ganzen Columella so viel länger ist als bei *Mabuia*, rührt zum Theil von der grössern Entfernung des Quadratums vom Schädel und der daraus folgenden grössern Breite der Paukenhöhle her, wird aber vor allem dadurch bedingt, dass er sich noch bis weiter lateralwärts als der Körper des Quadratums ausdehnt. Medialwärts geht der Stapes in scharfem Bogen über in seine ovale Endplatte, welche horizontal einen nur 1 mm langen, vertical einen 0,75 mm langen Durchmesser hat. Dieselbe ist viel kleiner als die ovale Fenestra utricularis, bei welcher dieser Durchmesser $1\frac{1}{2}$ und 1 mm lang ist. Das laterale Ende des Stapes ist verdickt und trägt eine $\frac{1}{2}$ mm dicke Knorpelepiphyse. Die Gelenkfläche ist von derselben Grösse und Form wie die mediale Fläche der Fussplatte; ihre längste Axe verläuft von hinten nach vorn und etwas dorsal. Sie ist in der Richtung der längsten Axe etwas convex, quer dazu sehr schwach concav.

Die Extracolumella misst vom Gelenk bis zum Trommelfell nur 2 mm; sein Stiel ist also sehr kurz. Der 5,5 mm lange In-

sertionstheil ist in seiner Mitte etwas vom Trommelfell abgebogen, so dass seine Sehne ihm dort nicht aufliegt und beide ein sehr niedriges Dreieck umschliessen. Ein Processus longus fehlt vollständig; dabei liegt das mediale Ende der Extracolumella wohl $1\frac{3}{4}$ mm lateralwärts vom Körper des Quadratums entfernt. Die Pars inferior und superior sind $3\frac{1}{4}$ resp. $1\frac{1}{2}$ mm lang. Der grosse Processus accessorius posterior liegt, wo er von der Pars superior abgeht, nach innen vom Trommelfell in einer von diesem ausgehenden Schleimhautfalte; sein Ende liegt im Trommelfell selbst. Zwischen Stiel und Insertionstheil ist keine dünne, biegsame Stelle vorhanden.

Die Sehne entspringt von einem Knorpelstück, das ziemlich weit medial, zwischen Processus paroticus und Quadratum liegt und vom Quadratum-Knorpel ziemlich weit entfernt bleibt. Gegenüber dem Knorpel, der auf der lateralen Fläche des Processus paroticus liegt, konnte ich aber keine Grenze finden. Zum Squamosum hat es keine Beziehungen.

Die Nerven und Gefässe verhalten sich im Allgemeinen wie bei *Mabuia*; der Glossopharyngeus tritt am dorsalen Rande des Foramen jugulare externum aus der Schädelwand. Die Carotis verläuft nicht zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare externum, sondern ventral von letzterm.

Vom 4. Visceralbogen fand ich einen kleinen Rest in der dorsalen Rachenhöhlenwand, nach hinten von der Paukenhöhle.

Fam. *Amphisbaenidae.*

30. *Amphisbaena fuliginosa* L.

Die Haut zeigt in der Ohrgegend nirgends eine dünnere Stelle, viel weniger noch ein Loch. Unter ihr stösst man auf die dicke Schicht der mit der Haut in Verbindung stehenden Muskeln [1]). Noch tiefer trifft man auf den Depressor mandibulae, der nach vorn bis auf die Hinterfläche des Quadratums reicht und diesen Knochen lateral grössten Theils bedeckt (Fig. 66, 67). Nach innen von diesem Muskel liegt die Columella auris; eine bindegewebige Membran aber, welche als Trommelfell gedeutet werden könnte, fand ich nicht. Ein Trommelfell oder Reste desselben fehlen somit vollständig. Stannius [2])

1) Smalian, Beiträge zur Anatomie der Amphisbaeniden, in: Z. wiss. Zool., V. 42, 1885.

2) Handbuch der Zootomie, Amphibien, 1856, p. 163.

und Peters[1]) haben dies schon kurz hervorgehoben. Ebenso wenig existirt anf der Hinterfläche des Quadratums ein Bindegewebsstrang, der von einer rückgebildeten äussern Gehörhöhle herrühren konnte.

In den oben citirten Arbeiten heben Stannius und Peters auch schon das Fehlen einer Paukenhöhle oder eines Recessus der Rachenhöhle bei den Amphisbaeniden hervor.

Oeffnet man die Rachenhöhle von der Ventralseite, so sieht man, dass sie sich zwar unter der Schädelbasis etwas verbreitert, aber doch nicht so weit lateralwärts reicht wie diese, geschweige denn eine seitlich emporragende Ausstülpung bildet (Fig. 67, 68). Entfernt man die Schleimhaut der Rachenhöhle, so findet man letztere seitlich vollkommen begrenzt: dorsal von den mächtigen ventralen Nackenmuskeln, die sich an der weit vorn liegenden Apophysis spheno-occipitalis[2]), welche das Tuberculum spheno-occipitale der übrigen Lacertilier repräsentirt, inseriren, ventral vom 2. Zungenbeinhorn und dessen mächtiger Musculatur, welche die Ventralfläche der Nackenmuskeln berührt. Mehr nach vorn, wo die Nackenmuskeln sich inseriren, liegt ganz dorsal die seitlich zu einer Lamelle erweiterte Schädelbasis und die Apophysis spheno-occipitalis selber, ventral noch das 2. Zungenbeinhorn und dessen Muskeln, und zwischen diesen beiden der mediale hintere Rand des Depressor mandibulae. Dort, wo sonst die Communication mit der Paukenhöhle sich findet, ist also die Rachenhöhle vollständig von Muskeln begrenzt.

Lateral von der Labyrinthregion des Schädels existirt denn auch kein von einer Schleimhaut bekleideter Raum. Der Theil der lateralen Schädelwand, welcher bei den typischen Lacertiliern die mediale Wand der Paukenhöhle bildet, ist bei *Amphisbaena* sehr klein. Ventral, caudal und caudo dorsal von ihm dehnt der Schädel sich lateralwärts aus, so dass er in eine Vertiefung zu liegen kommt (Fig. 67, 68 und 69), welche dorsal und vorn vom Quadratum und Os pterygoideum begrenzt wird. Letzterer Knochen liegt in Folge des Fehlens eines Processus pterygoideus des Basisphenoideums diesem Knochen direct an. Die mediale Wand der genannten Vertiefung zeigt eine sehr grosse Fenestra utricularis, welche von der Basalplatte der Columella auris geschlossen wird, und da letztere viel grösser ist als die Fenestra, so

1) Ueber die Amphisbaenen etc., in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1880.

2) Brühl, Zootomie aller Thierklassen, 1886, p. CLI.

liegt sie namentlich hinten mit ihrem Randtheil auf den Knochen, welche die Fenestra umranden. Die Fussplatte ist so gross, dass sie die mediale Wand der Vertiefung beinahe ganz bedeckt. Die dorsale und caudale Wand dieses Raumes werden von einem Fortsatz des Occipitale (laterale) geliefert, in dessen Basis der Canalis semicircularis horizontalis des Labyrinths verläuft; medial und caudal davon liegt der hintere Theil des Canalis semicircularis posterior. Der Fortsatz entspringt caudal und dorsal von der Fenestra utricularis; an seine vordere und dorsale Wand heftet sich lateral das Quadratum. Dieser Fortsatz ist also wohl das Homologon des Processus paroticus der echten Lacertilier; ein Squamosum und Paraquadratum fehlen, so dass das Quadratbein sich nur vermittels dieses Fortsatzes an den Schädel heftet. Nach hinten vom Quadratum und weiter medial reichend, entspringt von der Ventralfläche dieses Fortsatzes der Depressor mandibulae (Depressor maxillae, Smalian), dessen ventralste Fasern von der hintern Wand der Vertiefung, d. i. von der Vorderfläche des Processus paroticus, entspringen. Der Muskel zieht nach vorn und ventralwärts (Fig. 66), die ganze hintere und laterale Fläche des Quadratums bedeckend, und inserirt sich, nach vorn von dessen Gelenk mit dem Unterkiefer, an der Unterfläche dieses letztern (an welcher sich keine Fasern eines M. pterygoideus inseriren). Durch diesen Ursprung und Verlauf bildet er die laterale Wand für den durch die Vertiefung des Schädels gegebenen Raum und begrenzt diese auch ventral; nur der mediale Abschnitt des Raumes wird ventral vom Schädel und den ventralen Nackenmuskeln, die sich an der Epiphysis spheno-occipitalis inseriren, begrenzt (Fig. 67, 68 und 69).

Nach vorn giebt es zwischen Quadratum, Os pterygoideum und Prooticum Lücken der knöchernen Begrenzung, die von Muskeln ausgefüllt werden, wie wir dies bei allen bisher besprochenen Lacertiliern fanden. Weil aber bei *Amphisbaena* das Quadratum sehr wenig lateral vom Schädel liegt und das mächtige Os pterygoideum nicht durch einen Processus pterygoideus des Basisphenoideums lateral von der Schädelbasis abgedrängt wird, sind die Lücken sehr klein, und ist der Antheil der Muskeln also ein sehr geringer; auch sind sie durch ihre tiefe Lage schwer zugänglich. Sie gehören zu den Muskeln, welche die Temporalgrube ausfüllen. Der mächtige M. temporalis begrenzt die Paukenhöhlengegend mehr dorsal zwischen Quadratum und Schädel. Ventral davon, zwischen Os pterygoideum und Schädel, dorsal von dem als horizontal vorspringende Leiste ausgebildeten lateralen Rande des Basisphenoideums findet sich ein kleiner Muskel. Derselbe ent-

springt ventral vom Trigeminus-Loch und, noch etwas nach vorn davon, von der Seitenfläche des Schädels (Basisphenoideum und Prooticum) und inserirt, horizontal lateralwärts gehend, als breiter, flacher und kurzer Muskel, an der dorsalen und medialen Fläche des Os pterygoideum, von dessen hinterm Ende bis nach vorn in der Höhe des Unterkiefergelenks. Seine hintersten Fasern entspringen dorsal von der Apophysis spheno-occipitalis; auf unserer Fig. 69 würde sie etwas nach vorn vom Stapes sichtbar sein. Der Muskel ist deutlich gegen den M. temporalis abgegrenzt und wird von einem Nerven, der vom Anfangstheil des 3. Astes des Trigeminus abgeht, innervirt. Da dieser Muskel nach Ursprung und Insertion und in der Innervirung dem Protractor pterygoidei der typischen Lacertilier entspricht, muss man ihn als dessen Homologon betrachten.

Durch das Fehlen eines Processus retro-articularis des Unterkiefers bleibt letzterer ganz aus dem Bereich der Paukenhöhlengegend; da weiter von der Ventralfläche des Os pterygoideum keine Muskelfasern entspringen, fehlt bei *Amphisbaena* der Theil des M. pterygoideus, der bei den übrigen Lacertiliern die Paukenhöhle mehr oder weniger vollständig ventral begrenzt. Wohl aber ist hier ein Muskel vorhanden, der von der laterodorsalen Fläche des Os pterygoideum entspringt, von der Höhe des Unterkiefergelenks bis etwa 1,6 mm weiter nach vorn, und sich inserirt an der Medialfläche des Unterkiefers, von dessen hinterm Ende bis an die Stelle, wo der Ramus mandibularis des Trigeminus in ihn übergeht. Die sehr kurzen Fasern des Muskels ziehen lateralwärts, die vordern schräg laterocaudalwärts und sehr wenig ventralwärts. Er ist ein Heber des Unterkiefers; er wird vom 3. Ast des Trigeminus innervirt und ist gegen den M. temporalis sehr bestimmt abgegrenzt. Ich kann ihn nur als schwachen M. pterygoideus deuten. Eine Verschmelzung aller Muskeln dieser Gegend, des Pterygoideus und des M. temporalis, wie SMALIAN [1]) sie angiebt, findet also nicht statt.

Zwischen allen diesen Theilen bleibt in der Vertiefung der lateralen Schädelwand ein kleiner Raum übrig, dessen eben beschriebene Wandungen in der Hauptsache mit denen der Paukenhöhle eines typischen Lacertiliers übereinstimmen und der auch eine gleiche Lage hat. Er enthält denn auch die sehr dicke Columella auris, wird aber von Nerven und Gefässen, die durch spärliches, lockeres Bindegewebe

---

1) Anatomie der Amphisbaeniden, in: Z. wiss. Zool., V. 42, 1885, p. 175.

verbunden sind, ganz ausgefüllt; ein Lumen, ein Rest des Raumes einer Paukenhöhle ist nicht vorhanden. STANNIUS' und PETERS' Behauptung, dass ein Recessus der Rachenhöhle, d. i. eine Paukenhöhle, fehlt, ist demnach ganz richtig.

Der Stapes (Fig. 67, 69) ist ein kurzes, massives Knöchelchen, dessen sehr grosse, runde Fussplatte unter scharfer Biegung in den kurzen, dicken, in der horizontalen Ebene stark verbreiterten Stiel übergeht. Das laterale Ende des Stiels ist viel dünner, etwas zugespitzt und vorn und lateral von Knorpel überzogen; es hat demnach eine Knorpelepiphyse. Es liegt zwischen dem Quadratum und dem M. depressor mandibulae und reicht ebenso weit lateral wie jener. An die Knorpelepiphyse legt sich das hintere Ende eines dünnen Knorpelstabs eng an (Fig. 68, 69), durch Bindegewebe ringsum die Berührungsfläche mit dem Stapes fest verbunden. Dieser Knorpelstab geht horizontal nach vorn, zwischen M. depressor mandibulae und der Seitenfläche des Quadratums hindurch (Fig. 66), in einer ziemlich tiefen Rinne der letztern (Fig. 69, linke Seite), kommt darauf lateral auf den Unterkiefer zu liegen und endet ventral und etwas nach vorn von der Mundecke. Hier ist er mit dem Corium der Haut fest verbunden, verliert seine Continuität und verschwindet bald, während sein weiterer Verlauf nach vorn noch durch einige kleine Knorpelstückchen bezeichnet wird. Bei einer *Amphisbaena*, deren Kopf 25 mm lang war, fand ich einen Knorpel von 10 mm Länge, in verticaler Richtung $\frac{1}{3}$ mm dick, quer dazu viel dünner.

SMALIAN [1]), der den Knorpelstab gleichfalls gefunden hat, sagt (p. 175—176) über ihn Folgendes: „Unmittelbar nach aussen von diesem Muskel [d. i. der M. temporalis, der „Temporo-pterygoideus" SMALIAN's] und zwar entlang der vordern Hälfte seines lateralen Randes trifft man auf einen spindelförmigen Muskel [siehe meine Fig. 66], der mit seinem spitzen sehnigen Hinterende an der untern, hintern Ecke des Quadratums entspringt. Er wendet sich von hier aufwärts und vorwärts, nach vorn breiter werdend, um hinter der Submaxillardrüse am Kronfortsatz des Unterkiefers mit verbreiterter Sehne zu inseriren. Löst man den Muskel von seiner Insertion und zieht ihn rückwärts, so trifft man auf eine, von ihm bedeckte und daher in seiner Richtung liegende Knorpelspange (fig. 10), die nach hinten etwas gekrümmt bis unter die hintere Ecke des Quadratums reicht. Ich möchte diese Spange als ein rudimentäres Jugale ansehen,

1) l. c.

und dann erscheint der dasselbe deckende Muskel in der That als Masseter. Dazu passt auch ganz das Verhalten von *Blanus cinereus*, bei dem dieser Muskel absolut nicht aufgefunden werden konnte. Und das fällt mit dem Mangel jener Knorpelspange bei *Blanus* zusammen, so dass ich die Angabe v. Bedriaga's bestätigen kann, es fehle bei *Blanus* das Jugale."

Weiter sagt er noch (p. 193): . . . „das mir an den Schädeln von *Amphisbaena fuliginosa*, von *Anops*, von *Trogonophis* stets jene Knorpelspange entgegengetreten ist, welche nach Abtragung des Masseter frei wird und an der hintern untern Ecke des Quadratums dem Schädel ansitzt, welche ich aber an allen Abbildungen und in allen durchgegangenen Notizen der Literatur unerwähnt finde. Ja v. Bedriaga betont ausdrücklich den Mangel des Jugale. Nicht sicher bin ich allerdings, ob auch *Blanus* diese Spange besitzt, da dieselbe mir bei den ausserordentlich geringen Dimensionen des Objects durch einen unglücklichen Schnitt entgangen sein könnte. Wie schon mehrfach ausgesprochen, bin ich geneigt, in dieser Spange das Rudiment des Jugale zu sehen."

Hierzu möchte ich nun Folgendes bemerken. Der Name Masseter ist unrichtig, denn der Muskel inserirt nicht am Unterkiefer, sondern an der Haut des Mundwinkels und des Oberkiefers; er ist kein Kaumuskel. Seinen Ursprung vom Quadratum kann man auch nicht mit dem des Masseters der Säugethiere vom Jugale parallelisiren; demgemäss bleibt beiden nur das gemeinsam, dass sie oberflächlich auf dem Temporalis liegende Muskeln sind. Der Muskel zieht bei *Amphisbaena* die Haut hinter dem Mundwinkel und dem Oberkiefer rückwärts; hierbei wird die zwischen Haut und Unterkiefer liegende Glandula submaxillaris zusammengedrückt und ihr Secret ausgepresst. Eine andere Function kann ich für den Muskel nicht angeben. Dem Muskel zu Liebe kann man die Knorpelspange also nicht als ein Jugale betrachten. Und sie ist dies auch gewiss nicht, denn sie besteht aus hyalinem Knorpel, während das Jugale ein Deckknochen ist. Auch würde ein rudimentäres Jugale nicht als Knorpel, sondern höchstens als Ligament auftreten. Ferner ist der Knorpel ganz frei vom Oberkiefer, gehört dem Unterkiefer an; überdies heftet er sich nicht an den Schädel, an die hintere untere Ecke des Quadratums, sondern ist hinter diesem Knochen gelenkig mit dem lateralen Ende des Stapes verbunden.

Aus der letzten Verbindung geht meines Erachtens deutlich hervor, dass wir es mit einer stark modificirten Extracolumella zu thun

haben. Diese Deutung hat schon PETERS[1]) gegeben. Auf p. 582 sagt er von *Agamodon anguliceps*: „Unter dem Tympanicum (Quadratum) kommt der Stiel des an der Basis schüsselförmigen, dicken Stapes zum Vorschein, an dessen Ende sich vorn, in einem rechten Winkel, ein kleines, plattes Knöchelchen durch ein Gelenk anschliesst, welches an der äussern Seite des Unterkieferwinkels liegt, und welches ich nur für den Hammer [Extracolumella mihi] halten kann. Es setzt sich vorn in einen sichelförmigen Knorpel fort und hat eine ähnliche Lage, aber verschiedene Gestalt, wie bei andern von mir untersuchten Arten der Amphisbaenoiden [hierüber finde ich keine Publication von PETERS]. Jedes Gehörknöchelchen zeigt an der Stelle, wo sie zusammenstossen, eine kleine Epiphyse."

Von diesem Verhalten giebt PETERS eine Abbildung, woraus hervorgeht, dass er denselben Knorpelstab vor sich gehabt wie SMALIAN und ich, nur reicht der viel kürzere Stab weniger weit nach vorn vom Unterkiefergelenk als bei *Amphisbaena*, auch ist er nach PETERS caudal knöchern.

Wir finden also bei *Amphisbaena* eine Extracolumella, die bei dem Fehlen eines Trommelfells keine Bedeutung für das Gehörorgan hat; sie ist stark umgebildet und liegt mit ihrem vordern Ende in der Lederhaut auf dem Unterkiefer, lateral von der Glandula submaxillaris. Der Knorpelstab ist viel zu schwach, als dass er die Haut stützen könnte. Für diese Umwandlung der Extracolumella habe ich denn auch keine Erklärung finden können. Die Unterbrechungen im vordern Theil der Knorpelspange deuten auf eine stattfindende Rückbildung dieses Theiles. Dass es keine sehr recente Umbildung des Extracolumella ist, das beweist die Rinne auf dem Quadratum, in welcher die Knorpelspange verläuft (Fig. 68 u. 69).

Der Stapes hat seine Bedeutung als schalleitender Apparat mit dem Verlust des Trommelfells aufgegeben. Der Verschluss der Fenestra utricularis durch seine Fussplatte ist ein viel festerer geworden, indem letztere sich weit über die Ränder der erstern ausdehnt und sich durch eine dünne Schicht Bindegewebes mit der Aussenfläche des Knochens verbindet; Bewegungen der Fussplatte sind dadurch unmöglich geworden.

Eine Sehne oder ein Muskel der Columella auris sowie eine Verbindung der Columella mit dem Quadratum oder mit dem Unterkiefer

---

1) Ueber eine neue Art und Gattung der Amphisbaenoiden, Agamodon anguliceps, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, 1882, p. 579—584.

bestehen nicht. Ebenso wenig ist eine Oeffnung vorhanden, die in einen Recessus scalae tympani führt.

Die Kopfnerven von *Amphisbaena alba* hat Vogt [1]) beschrieben; seine Angaben, namentlich über deren Verlauf, sind sehr unvollständig. Nach ihm soll der Facialis, sobald er aus dem Felsenbeincanal heraustritt, nur eine kurze Strecke nach hinten laufen, um sodann in ein allen hintern Hirnnerven gemeinschaftliches Ganglion einzutreten. Ich untersuchte den Verlauf auf einer Schnittserie und fand dabei Folgendes:

Das Ganglion des Facialis liegt in einem langen Knochencanal, durch welchen dieser Nerv die dicke Knochenwand des Schädels nach vorn und dorsal vom Labyrinth durchsetzt. Von dem Ganglion geht vorn der Ramus palatinus ab, der erst stark ventralwärts (Fig. 70), alsdann scharf sich umbiegend, horizontal nach vorn verläuft, bis er endlich ventral vom Trigeminusloch aus der Schädelwand in die Temporalgrube tritt. Sein ganzer hinterer Abschnitt verläuft also in Knochen (Basisphenoideum und ? Prooticum), wodurch er ausserhalb der Paukenhöhlengegend bleibt. Dort, wo er scharf aus der ventralen Richtung in die horizontale umbiegt, giebt er den ventralwärts und caudalwärts gehenden Ramus communicans internus ab, der bald, ventral und nach vorn von der Fussplatte des Stapes, aus seinem kurzen Knochencanal frei auf die laterale Schädelwand heraustritt und auf dieser, ventral vom Stapes, horizontal nach hinten zieht. Darauf vereinigt derselbe sich mit dem Ramus communicans externus zu einem Stamm, der medial vom Depressor mandibulae in die Nackengegend übertritt und weiter horizontal nach hinten geht.

Der aus dem Ganglion geniculi kommende hintere Hauptstamm des Facialis tritt beinahe direct aus dem Knochen nach aussen; dort giebt er zwei Seitenäste ab, die Chorda tympani und den Ramus recurrens nervi trigemini ad nervum facialem. Darauf zieht er caudalwärts, dorsal über der Mitte des Stapes, und hinter diesem ventralwärts; er giebt erst den dünnen Ramus communicans externus ab, der sich bald mit dem Ramus communicans internus zu einem Nerven vereinigt, dann spaltet er sich in seine Muskeläste, von welchen der kleinere nach kurzem Verlauf in den Depressor mandibulae tritt, der dickere weiter ventralwärts geht und dort zwei Muskeln innervirt [2]).

---

1) Beiträge zur Neurologie der Reptilien.

2) Diese Muskeln sind der vordere Theil oder vielleicht das ganze Platysma myoides von Smalian und der vordere Theil des Sterno-cleido-mastoideus Smalian's; da die vordersten Fasern dieses letztern Muskels,

Der Ramus recurrens geht dorsalwärts und tritt sehr bald nach innen vorn vom Quadratum-Schädelgelenk in die Temporalgrube, wobei er die Arteria facialis begleitet.

Die Chorda tympani, die vor dem Stapes bleibt, zieht ventralwärts und nach vorn, medial vom Quadratum, darauf zwischen der hintern Spitze des Os pterygoideum und dem Depressor mandibulae und tritt in ihren Canal im Unterkiefer an der innern hintern ventralen Ecke desselben (Fig. 69). In diesem konnte ich sie auf einer Schnittserie bis an ihre Vereinigung mit dem 3. Trigeminusast verfolgen. Sie hat also einen beinahe geraden Verlauf von der Austrittsstelle des Facialis aus dem Schädel bis zum Unterkiefer. Weitere Löcher findet man auf der medialen Wand der Vertiefung nicht; der Glossopharyngeus tritt weiter nach hinten innen aus (siehe unten).

Die Carotis interna geht medial vom Depressor mandibulae nach vorn, bis sie hinter dem Stapes angelangt ist; dort giebt sie die sehr grosse, dorsalwärts gehende Arteria facialis ab (vergl. Fig. 70).

Der kleinere Hauptstamm geht mit dem Ramus communicans internus ventral vom Stapes nach vorn und mit diesem Nerven durch den gleichen Knochencanal, darauf in den Canal des Ramus palatinus nervi facialis, wo er sich spaltet in den Hauptstamm, der als Carotis cerebralis durch einen eigenen kurzen Canal in die Schädelhöhle dringt, und in einen Zweig, der mit dem Ramus palatinus in die Temporalgrube tritt. Dieser stimmt hierin mit der Arteria palatinonasalis der übrigen Lacertilier überein.

Die Arteria facialis geht dorsalwärts über der Columella auris und dann nach vorn innen vom Quadratum-Schädelgelenk in die Temporalgrube; alsdann giebt sie einen Zweig ab, der lateralwärts durch ein Loch ins Quadratum zieht, und einen andern, dorsalwärts ziehenden Ast. Sie selbst geht als Ramus dentalis inferior zum Unterkiefer.

Rathke [1]) giebt eine sehr ausführliche Beschreibung des Verlaufs derselben Arterien, womit der von mir gefundene fast vollständig

welche vom Facialis innervirt werden, sehr deutlich von den übrigen getrennt sind (Fig. 66) und gerade ventralwärts gehen, kann ich den von ihnen gebildeten Muskel nur als einen Sphinkter colli betrachten und muss ihn vom Sterno-cleido-mastoideus trennen. Der von Smalian bei *Blanus cinereus* als Sphincter colli beschriebene Muskel ist ihm nicht homolog, indem letzterer ganz oberflächlich, jener medial vom Platysma myoides liegt.

1) Untersuchungen über die Aortenwurzeln der Saurier, etc., in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., V. 13, Theil 2, 1857.

übereinstimmt; nur hat er die Arteria palatino-nasalis nicht gefunden; auch fehlen die Seitenäste der Arteria facialis, die er sehr nahe deren Ursprung, caudal vom Quadratum, entspringen lässt.

Aus der Temporalgrube geht eine grosse Vene nach hinten; sie verläuft ventral vom Trigeminusloch längs der Schädelwand, nimmt dann einen dünnen, dorsalen Ast auf (Fig. 71), desgleichen ein kleines Aestchen, das den Nervus facialis bis dorsal vom Stapes begleitet und verläuft medial vom Quadratum, darauf ventral vom Stapes caudalwärts. Hierdurch unterscheidet sie sich von der Vene, welche als Vena lateralis capitis bei den bisher beschriebenen Arten aufgeführt und stets dorsal vom Stapes gefunden wurde. Die Vene (Fig. 67) ist sehr gross und nimmt ein beträchtliches Stück des ventral vom Stapes, zwischen diesem und den Muskeln übrig bleibenden Raumes ein. In ihrem weitern caudalen Verlauf nimmt sie erst einen von vorn kommenden lateralen Ast auf, darauf eine von der Scheitelgegend kommende Vene und vereinigt sich an derselben Stelle, etwas caudal vom Depressor mandibulae, im Anfang der Nackengegend, mit einer beinahe ebenso mächtigen Vene, die das Blut aus dem Gehirn abführt.

Die letztere Vene entsteht wieder aus der Vereinigung von zwei Venae cephalicae posteriores [1]), die das Blut aus der Schädelhöhle, zwischen Schädel und Atlasbogen hindurch, abführen, mit einer dritten, ziemlich mächtigen Vene, die mit einem starken Nervenstamm zu Tage tritt (Fig. 72), durch ein Loch auf der hintern Schädelfläche, das ganz zwischen den Nackenmuskeln liegt (Fig. 69 *For. jugulare*). Diese dritte Vene führt weiter vorn das Blut aus dem Gehirn ab. Der austretende Nervenstamm spaltet sich bald in Aeste, deren peripherer Verlauf anzeigt, dass er durch den Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus gebildet wird. Ueber den Verlauf im Schädel vergleiche man weiter unten den Abschnitt im vergleichend-anatomischen Theil, der den Durchtritt der Nerven im occipitalen Theil des Schädels behandelt (§ 7).

31. *Trogonophis wiegmanni* Kaup.

Diese Art untersuchte ich nur zum Vergleich einiger Punkte ihrer Anatomie mit *Amphisbaena fuliginosa*.

Ein Trommelfell und eine Paukenhöhle fehlen; der Bau des Schädels und der Muskeln zeigt im Allgemeinen keine Unterschiede von *Amphisbaena*.

---

1) Grosser u. Bresina, in: Morph. Jahrb., 1895; vgl. § 9.

Es ist ein deutlicher Processus pterygoideus des Basisphenoideums vorhanden, auf welchem das Os pterygoideum verschiebbar ist. Ich fand einen M. protractor pterygoidei und Fasern eines M. pterygoideus ganz wie bei der vorhergehenden Art; aber es existiren auch Muskelfasern, die von der Ventralfläche des hintern Endes des Os pterygoideum entspringen und sich an der medialen Fläche des Unterkiefers von dessen hintern Ende ab bis in eine Höhe mit dem Vorderrand seiner Gelenkfläche inseriren. Diese Fasern entprechen dem ventralen, oberflächlichen Theil des M. pterygoideus der typischen Lacertilier; dieser Theil fehlte bei *Amphisbaena* vollständig.

Der Stapes verhält sich wie bei der letztern Art; seine Fussplatte ist etwas kleiner, er hat lateral eine viel grössere knorplige Epiphyse, die im Centrum verkalkt und mit der das hintere Ende eines Knorpelstabes gelenkig verbunden ist. Dieser Knorpelstab ist $3\frac{1}{2}$ mm lang bei einer Kopflänge von $12\frac{1}{2}$ mm und mit seinem vordern Ende der Haut am Mundwinkel angeheftet; er besteht aus verkalktem Knorpel. Es ist derselbe Knorpelstab, den wir bei *Amphisbaena* kennen gelernt haben und der die Extracolumella repräsentirt.

2. Unterordnung: **Rhiptoglossa.**

Fam. *Chamaeleontidae.*

32. *Chamaeleon vulgaris* Daud.

Wie schon längst bekannt, ist die Haut hinter dem Quadratum nicht zu einem Trommelfell umgebildet.

Auf der ziemlich ebenen Hinterfläche des Quadratums liegt direct der starke Depressor mandibulae, eine Lage, die auch dadurch ermöglicht wird, dass bei dem Fehlen eines Processus retroarticularis des Unterkiefers, die Insertion des Muskels auch direct hinter dem Quadratum-Unterkiefergelenk liegt (Fig. 73). Der Muskel entspringt vom Paraquadratum [1]), die lateralen Fasern von der Haut, die vordersten von der dorsalen Hälfte der Hinterfläche des Quadratums.

Auch medial vom Muskel existirt keine Bindegewebsmembran, die ein Trommelfell darstellen könnte; desgleichen fehlt eine Einsenkung der Haut zwischen Quadratum und Depressor, die auf eine ehemalige äussere Gehörhöhle deuten könnte.

Trommelfell und äussere Gehörhöhle fehlen also vollständig.

---

1) Gaupp, Zur vergl. Anatomie d. Schläfengegend an knöchernen Wirbelthierschädeln, in: Morph. Arb. Schwalbe, V. 4, Heft 1, 1895.

Die Paukenhöhle[1]) communicirt mit der Rachenhöhle mittels einer sehr engen Oeffnung von nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm im Durchmesser, die etwas caudal vom Processus pterygoideus und lateral vom Basisphenoideum (Fig. 74) in der dorsolateralen Wand der Rachenhöhle liegt. Sonst wird die Paukenhöhle allseitig begrenzt. Da ein lateraler, caudal vom Quadratum liegender Theil ihr ganz fehlt, wie aus dem oben über den Depressor mandibulae Gesagten hervorgeht, so repräsentirt sie nur den medial von jenem Knochen gelegenen Abschnitt der Paukenhöhle der andern Lacertilier. Auch ist dieser Abschnitt wegen der geringen Entwicklung des Processus pterygoideus und des mehr caudalen als lateralen Verlaufs des hintern Endes des Os pterygoideum von innen nach aussen sehr flach; das Quadratum liegt nur sehr wenig lateral vom Schädel. Die von diesen Theilen und vom M. temporalis gebildete vordere und vor allem laterale Wand der Paukenhöhle nähert sich dorsal immer mehr der medialen, vom Schädel gebildeten Wand und stösst unter einem scharfen Winkel mit dieser zusammen, wodurch ein dorsaler Verschluss der Paukenhöhle entsteht. Eine eigentliche dorsale Wand fehlt, desgleichen eine Crista prootica, wohl aber besteht eine Kante auf dem Prooticum, dort, wo sich die zwischen Quadratum, Pterygoid und Prooticum ausgespannte Membran an letzteres heftet, von welcher nach vorn ein Theil des M. temporalis entspringt. Mehr caudalwärts wird die Paukenhöhle breiter und steht ihre mediale Wand dorsolateral schräger. Letzterer lagert sich ein medialer grosser Gelenkfortsatz des Quadratums an. Caudal davon liegt die Ventralseite des Processus paroticus.

Die hintere Wand der Paukenhöhle wird ganz vom weit medialwärts vorspringenden Depressor mandibulae gebildet (Fig. 75 u. 76). Die Paukenhöhle wird medial vom Schädel begrenzt, der aber nicht so weit ventralwärts reicht wie die Paukenhöhle. Vorn liegt der M. pterygoideus, der auch vom Processus pterygoideus des Basisphenoids entspringt und mehr ventral als lateral gehend, mit seiner schmalen hintern Fläche die Paukenhöhle nach vorn begrenzt. Zwischen seiner lateralen Fläche und der vordern lateralen Paukenhöhlenwand, die dort vom hintern, zu einer verticalen Lamelle verbreiterten Ende des Os pterygoideum gebildet wird, liegt der vordere Theil der Paukenhöhle (vgl. Fig. 75 u. 76). Dieser Muskel bildet also eine mediale Wand für den

---

1) Dies wird schon von Comparetti in seinen „Observationes anatomicae de aura interna comparata", 1789, und von Stannius in der „Zootomie der Amphibien", 1856, angegeben.

vordern Abschnitt der Paukenhöhle, soweit diese ventral vom Schädel liegt. Von diesem Muskel bedeckt, aber deutlich von ihm getrennt, fand ich den M. protractor pterygoidei, der als kleiner, dicker Muskel vom Prooticum entspringt und sich an der medialen Fläche des Os pterygoideum, nahe dessen caudalem Ende inserirt (Fig. 76); er begrenzt den dorsalen vordern Theil der Paukenhöhle, caudal vom Processus pterygoideus des Basisphenoids, auch ein wenig medialwärts.

Nun bleibt ventral vom Schädel, zwischen dem M. pterygoideus und dem Depressor mandibulae eine medial und etwas ventral schauende Lücke, durch welche die Paukenhöhle in ausgedehnter Communication mit der Rachenhöhle stehen würde (Fig. 75), wenn nicht die Schleimhaut dieser beiden Höhlen durch Faltenbildung die Communication zu einer kleinen, runden Oeffnung verengerte (Fig. 74). Die Oeffnung liegt dorsal, in dem von dem Schädel und dem Hinterrand des M. pterygoideus gebildeten Winkel.

Die Falte entspringt hinten vom vordern Rande des Episterno-cleido-mastoideus, der dorsale Theil aber von dessen medialer Fläche; während sie dann, beinahe vertical, nach vorn geht, entsteht eine caudale Aussackung der Paukenhöhle zwischen dem M. episterno-cleido-mastoideus und den ihm aufliegenden Nerven und Gefässen an der lateralen Seite, und der Rachenhöhle an der medialen Seite, von letzterer nur durch eine doppelte Schleimhautfalte, die sehr spärliches, lockeres Bindegewebe zwischen sich fasst, getrennt (Fig. 77). Dies fand ich bei zwei Individuen. Von aussen sieht man die Spitze dieser Aussackung hinter dem Quadratum hervortreten, wenn man den Depressor mandibulae, das 2. Zungenbeinhorn und dessen Muskeln und den Episterno-cleido-mastoideus entfernt hat (Fig. 78). Bei einem dritten Individuum aber waren diese Aussackungen ausserordentlich gross; ihre abgerundeten hintern Enden erstreckten sich bis medial von den Schultermuskeln, und berührten sich in der Mittellinie dorsal vom viel engern Oesophagus (Fig. 79). Demgemäss lag hier jederseits im Halse ein Sack, der ausschliesslich durch ein zartes, aus Schleimhaut bestehendes, verticales Septum vom Vorderdarm getrennt ist (Fig. 80), vorn in die Paukenhöhle übergeht und dorsal bis medial vom Levator scapulae sich ausdehnt (Fig. 81, 82). Die Schleimhaut des Sackes sieht aus wie die der Paukenhöhle und ist etwas zarter als die der Rachenhöhle. Die Säcke reichten $10\frac{1}{2}$ mm caudal vom Depressor mandibulae und waren dabei 2 mm breit und etwa 3 mm hoch. Mit Luft gefüllt, bilden sie jederseits vom Oesophagus ein elastisches Polster; wegen der sehr engen Communication zwischen

Paukenhöhle und Rachenhöhle kann die Luft nicht schnell aus- resp. eintreten. Ihre Bedeutung ist mir nicht klar geworden.

Weder Comparetti [1]) noch Windischmann [2]) noch Stannius [3]) haben diese Säcke gefunden.

Die Columella auris wird schon von Comparetti [4]), Windischmann [5]) und Stannius [6]) erwähnt und die Verbindung ihres distalen Endes mit dem Quadratum angegeben; aber nur Parker [7]) hat dieselbe ausführlich beschrieben und giebt auch gute Abbildungen. Da die Vergleichung mit den übrigen Lacertiliern hierbei wichtig ist, werde ich diese Arbeit aber erst im vergleichend-anatomischen Theil besprechen.

Die Columella auris geht vom Schädel aus lateralwärts, stark ventralwärts und etwas caudalwärts. Ihr distales Ende liegt auf der Hinterfläche des Quadratums, vom Depressor mandibulae bedeckt (Fig. 76, 83). Ihre sehr hohe Schleimhautfalte geht vom Processus paroticus ab, lateral vom Quadratum und dem Depressor mandibulae.

Der Stapes ist knöchern, die Extracolumella knorplig. Ersterer ist kurz, mit deutlicher Fussplatte und grosser Markhöhle; er wird von einer dicken Schicht straffen Bindegewebes umgeben. Sein distales Ende trägt eine dünne, scharf conturirte Knorpelepiphyse, die an ihrem Rande in Periost übergeht und deutlich gegen die dicke Bindegewebsscheide abgegrenzt ist (Fig. 84). Diese Scheide wird immer dicker; es finden sich Knorpelzellen eingestreut, und zuletzt geht sie in hyalinen Knorpel der Extracolumella über, welcher das Ende des Stapes berührt und dort eine scharfe Grenzlinie zeigt (Fig. 84). Stapes und Extracolumella sind also bestimmt gegen einander abgegrenzt, während die Knorpelepiphyse des erstern auf ein früheres Gelenk deutet, dessen Spalte aber nicht mehr ausgebildet wird.

Der von vorn nach hinten abgeflachte Stiel der Extracolumella ist etwa halb so lang wie der Stapes; näher seinem innern Ende entspringt von ihm ein breiter, flacher, knorpliger Fortsatz und heftet

---

1) Observationes anatomicae de aura interna comparata, 1789.
2) De penitiori auris in Amphibiis structura, 1831.
3) Handbuch der Zootomie, Amphibien, 1856.
4) l. c.
5) l. c.
6) l. c.
7) On the structure of the skull in the Chamaeleons, in: Trans. Zool. Soc. London, 1881.

sich an das Quadratum, nahe dessen medialem Rande; dieser Fortsatz stimmt darin ganz mit einem Processus internus überein. Lateral geht der Stiel über in einen grossen, flachen, verticalen Knorpelbalken, der den Insertionstheil repräsentirt. Letzteres ist auch ersichtlich aus dem Vorkommen einer Sehne, die ihm von seinem ventralen bis zum dorsalen Ende aussen aufliegt und sich am Processus paroticus inserirt (Fig. 83), welche Sehne mit der von Lacertiliern beschriebenen Sehne der Extracolumella übereinstimmt. Vom ventralen Ende, das einer Pars inferior entspricht, geht ein Ligament zur Kapsel des Quadrato-articulare-Gelenks. Zu diesen beiden, den Insertionstheil befestigenden Ligamenten kommt noch ein drittes hinzu, das vom dorsalen Ende zum Periost des Quadratums geht. Indem sich dort auch das dorsale, ligamentöse Ende des Processus internus inserirt, hat es den Schein, als ob Stiel und Processus superior durch ein Ligament verbunden wären, welches dann mit der Extracolumella eine Lücke umschliesst. PARKER spricht denn auch von einer Fenestra im Knorpel, aber die dorsale Seite derselben enthält gar keinen Knorpel und darf nicht als ein Theil der Extracolumella betrachtet werden (Fig. 84).

Den Processus internus hat PARKER nicht beschrieben, er bildet ihn aber als Ligament ab. Das Band vom Processus inferior zur Kapsel des Unterkiefergelenks kennt er gleichfalls nicht. Ueber die Trennung von Stapes und Extracolumella sagt er nur (p. 90): „where the bone ceases, there the extrastapedial region (d. i. die Extracolumella) begins, but any segmentation, which may have existed, is gone." Eine Verschmelzung des Knorpels mit dem Quadratum, welche GADOW [1]) angiebt, wie es scheint, nur nach PARKER's Beschreibung, in welcher ich aber diese Angabe nicht finde, besteht nicht. Die Sehne heftet sich an den Processus paroticus, nicht an das Quadratum, wie PARKER sagt.

Die Columella auris hat also (Fig. 83) eine ganz andere Stellung eingenommen als sonst bei Lacertiliern, alle wichtigen Abschnitte sind aber noch deutlich ausgebildet. Andeutungen eines Trommelfells im Bereich des Insertionstheils fehlen.

Die Länge der Columella von der Fussplatte bis zur Mitte des Insertionstheils beträgt 4 mm, bis zum ventralen Ende 6 mm.

Einen 4. Visceralbogen fand ich nicht. Der Zungenbeinbogen ist frei vom Schädel und hat keine Beziehungen zu der Paukenhöhle.

---

1) Modific. of the first and second visceral arches, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888, p. 470.

Die Nerven hat FISCHER[1]) ausführlich beschrieben und abgebildet, doch finde ich Einiges anders als er; ferner sind einige Ergänzungen zu machen; auch sagt er, wie immer, nicht viel über den Verlauf der Nerven.

Der Facialis verhält sich im Allgemeinen wie bei den typischen Lacertiliern, nur tritt der Ramus palatinus dorsal vom Processus pterygoideus (Fig. 87) des Basisphenoids aus der Paukenhöhle, nicht durch einen Canal in dessen Basis.

Der Ramus communicans internus geht auf der medialen Paukenhöhlenwand, ventral vom Stapes, nach hinten und senkt sich in das Ganglion petrosum. Der hintere Hauptstamm des Facialis zieht dorsal über den Stapes und zerfällt in vier Aeste: 1) den Muskelast; 2) den Ramus recurrens, welcher, der Arteria facialis aufliegend, sich verzweigt und als sympathisches Geflecht auf dieser Arterie mit ihr aus der Paukenhöhle tritt; dabei giebt er einen Ast ab, der sich auf die Arteria dentalis inferior ventralwärts begiebt (Fig. 76); 3) den Ramus communicans externus, der, hinter der Columella auris ventral verlaufend, in das Ganglion petrosum tritt; 4) die Chorda tympani, die über der Columella auris nach vorn geht, dann durch die von PARKER als Fenestra beschriebene Lücke, lateral vom Processus internus, auf das Quadratum ventralwärts zieht bis zum Unterkiefer (Fig. 76), medial von der Sehne der Extracolumella, ohne Beziehungen zu dieser. Die Chorda tympani zeigt also denselben Verlauf, wie er bei *Varanus*, *Draco* und einigen andern Arten von mir beschrieben wurde. FISCHER (p. 35) sagt von der Chorda tympani: „Bei *Chamaeleo vulgaris* habe ich mich von ihrem Dasein nicht überzeugen können." VOGT's Beschreibung der Nerven[2]) ist sehr ungenügend, vielleicht hat er den Anfang der Chorda tympani gesehen.

Der Glossopharyngeus tritt aus der Schädelwand in die Paukenhöhle durch ein eigenes, sehr feines Loch, ventral und caudal von der Fenestra utricularis. FISCHER (p. 38) giebt dies sehr richtig an, verneint auch ganz richtig die von BENDZ[3]) angegebene Verschmelzung mit dem Vagus und Hypoglossus. Weiterhin nimmt der Glossopharyngeus einen Zweig vom Hypoglossus auf (nach FISCHER, p. 42,

1) Gehirnnerven der Saurier, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, V. 2, 1852.

2) Beiträge zur Neurologie der Reptilien.

3) Bidrag til den sammenlignende Anatomie af Nervus glossopharyngeus, vagus, accessorius Willisii og hypoglossus hos Reptilierne, Kjöbenhavn 1843, p. 15.

kommt dieser Ast aus dem Vagus; nach seiner fig. 4, tab. 2 könnte der Ast aber wohl aus dem Hypoglossus kommen) und bildet darauf ein deutliches Ganglion petrosum, in welches auch die beiden Rami communicantes vom Facialis (siehe oben) treten. Aus dem Ganglion gehen der Glossopharyngeus und der Sympathicus hervor; der erstere legt sich dem Hypoglossus untrennbar an.

Rathke[1]) hat die Arterien von *Chamaeleon vulgaris* und einigen andern Chamaeleonten untersucht. Es heisst bei ihm p. 75: „Der dickere Ast einer jeden Carotis, der von einer Vena jugularis und einem Nervus vagus begleitet wird, und dem Kopfast anderer Schuppenechsen entspricht, geht neben der Speiseröhre nach vorn und oben zum Hinterkopf, giebt unterwegs keine Zweige ab und spaltet sich hinter dem Quadratbein in einer mässig grossen Entfernung von demselben in zwei ziemlich stark divergirende Endäste, die eine sehr ungleiche Dicke haben. Der eine von diesen dringt durch die Schädelgrundfläche in die Schädelhöhle ein. Der andere aber, der drei bis vier Mal dicker als jener ist und nach aussen von demselben liegt, giebt hinter dem Quadratbein einen Zweig ab, der sich in dem starken Musc. apertor oris verbreitet, geht darauf an der innern Seite des Quadratbeins nahe dem obern Ende desselben vorbei und sendet in seinem Verlauf mehrere Zweige aus, die für verschiedene nach aussen von der Hirnschale gelegenen Körpertheile bestimmt sind. Einer von ihnen, der ziemlich stark und lang ist, geht dicht vor der Gelenkverbindung des Quadratbeins mit dem Paukenbein nach oben, um sich in den sehr starken Mm. temporalis und masseter zu verbreiten. Ein anderer, aber etwas weniger dicker Zweig geht an der innern Seite des Quadratbeins nach unten und dringt in den Unterkiefer ein. Die übrigen Zweige habe ich nicht gehörig erkennen und verfolgen können."

Diese Beschreibung stimmt mit meinen Befunden überein. Die Carotis theilt sich hinter dem Quadratum in einen dünnern ventralen und einen dickern dorsalen Zweig. Der dorsale geht lateralwärts und nach vorn und tritt in die Temporalgrube durch die gelenkige Verbindung des Processus paroticus mit zwei Fortsätzen des Quadratums (Fig. 83). Dies ist die Arteria facialis, die zu dem M. temporalis tritt und einen Zweig abgiebt, der, auf der lateralen Paukenhöhlenwand ventral verlaufend, nach vorn vom Os pterygoideum in die Temporalgrube tritt; es ist die von Rathke als Arterie des Unterkiefers beschriebene Arteria dentalis inferior; sie wird von einem Aste

1) Untersuchungen über die Aortenwurzeln der Saurier etc., in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., Abth. 2, V. 13.

des Ramus recurrens begleitet. Der ventrale Zweig der Carotis geht auf der lateralen Schädelwand, ventral vom Stapes, nach vorn (Fig. 76, 83) und alsdann in einen Knochencanal des Basisphenoids, an der Wurzel von dessen Processus pterygoideus. In diesem Canal theilt er sich in die Carotis cerebralis zum Gehirn und in eine kleinere Arterie zur Gaumengegend; hierin stimmt sie mit der Arteria palatino-nasalis, die RATHKE bei *Iguana* beschrieben hat, überein. Von *Chamaeleon* erwähnt RATHKE, wie aus dem obigen Citat ersichtlich, sie nicht.

Die Vena capitis lateralis verläuft durch die Paukenhöhle dorsal vom Stapes, dort, wo die laterale und mediale Paukenhöhlenwand zusammentreffen; vorn geht sie dorsalwärts vom Processus pterygoideus des Basisphenoids in die Gaumengegend über.

Eine äussere Oeffnung eines Recessus scalae tympani fehlt; an seiner gewöhnlichen Stelle findet sich nur das sehr kleine Loch für den Glossopharyngeus, der bei den Lacertiliern stets durch die äussere Mündung des Recessus heraustritt. Für Weiteres hierüber sei auf den vergleichend-anatomischen Theil verwiesen.

Rhynchocephalia.

Fam. *Hatteriidae.*

33. *Sphenodon punctatus* GRAY.

Die Haut zieht continuirlich über die Ohrgegend hinweg; ein oberflächliches Trommefell und eine äussere Gehöröffnung fehlen. Unter der Haut schliesst der Depressor mandibulae direct caudal an das Quadratum an (Fig. 85); der Sphincter colli liegt durchaus hinter ihm und bleibt ausser Beziehung zur Gehörgegend.

Zwischen Quadratum und Depressor senkt sich von der Haut ausgehendes Bindegewebe in die Tiefe, also dort, wo eine Einsenkung der Haut stattgefunden haben muss, wenn früher eine äussere Gehörhöhle existirt hat. Es breitet sich medial vom Muskel auf einer Aponeurose aus (Fig. 86), deren verticale Fasern ausgespannt sind zwischen dem Ende des Processus paroticus, dem Quadratum und einem dem lateralen Rand des Quadratums [1]) aufliegenden Knochen und dem Processus retro-articularis des Unterkiefers. An der medialen Fläche

---

1) Wahrscheinlich ist, wie DOLLO und BAUR hervorheben, dieser Knochen ein Quadrato-jugale: vergl. darüber weiter unten.

der Membran, die von der unveränderten Schleimhaut der Paukenhöhle bekleidet wird, inserirt sich das distale Ende der Columella auris als nach unten vorn convexer Bogen. Vom hintern ventralen Ende derselben, etwa in halber Höhe des Hinterrandes der Aponeurose, verläuft in derselben ein runder Knorpelstab ventral: der Zungenbeinbogen (Fig. 86), von dessen caudalem Rande die Schleimhaut der Rachenhöhle nach hinten und medial sich erstreckt.

Huxley [1]) hat diese Aponeurose mit dem Trommelfell verglichen. Er sagt: „*Sphenodon* has no externally visible tympanic membrane; but on removing the integument which lies over the aural region and the anterior portion of the digastric muscle, the fibres of a strong aponeurotic expansion, which takes its place, are seen to pass from the posterior edge of the quadrate bone and from the angle of the mandible to the anterior margin of the anterior corner of the hyoid, the upper part of which is entirely cartilaginous. The hyoidean cartilage ascends behind the quadrate bone, with a slight backward convexity, until it has nearly reached the skull, and then appears to be suddenly bent into the form of a little scroll, with a backward concavity. The upper end of the scroll becomes connected with the skull; the concavity is filled up by aponeurotic fibres.“ Diese letztern Fasern bilden, wie ich bestimmt versichern kann, ein Ganzes mit dem übrigen, nach vorn vom Knorpel gelegenen Abschnitt der Membran; viele Fasern sind gemeinsam und gehen nur über den Knorpel hinweg. Ihr Verlauf ist vertical, nicht schräg, wie Huxley es beschreibt und abbildet (fig. 3).

Gadow [2]) sagt darüber Folgendes: „There is no auditory opening visible externally, the outer skin covering the whole region, but underneath the skin we find the space between quadrate, mandible, and hyoid, closed by strong fibrous connective tissue, which represents an imperfect tympanum.“

Günther [3]) dagegen sagt: „With the tympanum a tympanic cavity is entirely absent“, während es bei Peters [4]) heisst: „dass der Zungen-

1) On the representatives of the malleus and the incus of the Mammalia in the other Vertebrata, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 396.

2) On the modifications of the first and second visceral arches with especial reference to the homologies of the auditory ossicles, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889, V. 179, p. 451.

3) Anatomy of Hatteria, ibid. 1867, p. 620.

4) Ueber die Gehörknöchelchen und ihre Verhältniss zu dem ersten

beinbogen mit seiner Biegung herabsteigend sich an den äussern hintern Rand des nicht durch ein Trommelfell nach aussen geschützten knorpligen Hammers [= Extracolumella] anlegt", und bei Iwanzoff [1]): „Bei *Hatteria* existirt das Trommelfell nicht." Gakutaro Osawa [2]) spricht wiederholt vom „Trommelfell", geht aber nicht weiter auf die hieran sich anknüpfenden Fragen ein.

Ich meinerseits sehe mit Gadow in der Aponeurose einen Theil des Trommelfells, und zwar seine mittlere Schicht, die bei den Thieren, welche ein deutliches Trommelfell besitzen, medial von der umgeänderten Schleimhaut der Paukenhöhle, lateral von der gleichfalls stark modificirten Haut bedeckt wird. Dass sie dieser Schicht, aber auch nicht mehr, entspricht, das geht aus Folgendem hervor:

1) Die Lage ist dieselbe, in so fern sie lateral die Paukenhöhle begrenzt. Die tiefe Lage, unter dem Depressor mandibulae, findet sich auch bei vielen Sauriern, z. B. *Anguis*, *Geckonidae, Mabuia.*

2) Dem entsprechend ist auch die Befestigung der Membran die gleiche. Mit den Geckoniden und *Uroplates* hat sie die Lage des Zungenbeinbogens an ihrem hintern Rande gemein. Nur inserirt er sich vorn unten nicht am Quadratum, sondern an dem diesen verdrängenden Quadrato-jugale, falls Dollo's und Baur's Auffassung dieses Knochens richtig ist.

3) Medial wird sie von der Schleimhaut der Paukenhöhle bekleidet, die ja die innere Schicht des Trommelfells bildet; dass diese nicht umgeändert ist, hängt damit zusammen, dass das Trommelfell nicht functionirt. Gleiches findet sich auch bei *Anguis.*

4) Die Extracolumella inserirt sich an ihr, und

5) Die Sehne derselben liegt in ihr (siehe weiter unten), wie bei den andern Lacertiliern.

Die fragliche Schicht erscheint hier zwar als starke Aponeurose. Hierin kann ich aber nur eine Umbildung sehen, welche zur bessern Befestigung des äussern Endes der Columella auris und des Zungenbeinbogens entstanden ist; die ganze Membran besteht aus denselben Fasern, aus welchen auch die Sehne der Extracolumella aufgebaut ist,

---

Zungenbeinbogen bei Sphenodon punctatus, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 43.

1) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien, vorläufige Mittheilung, in: Anat. Anz., V. 9, 1894, p. 578 ff.

2) Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata, in: Arch. mikrosk. Anat., 1898, p. 520.

und letztere setzt sich zum Theil über die Extracolumella bis zum Unterkiefer fort, wie auch GADOW hervorhebt.

Fasriges Bindegewebe bedeckt sie aussen, und dieses geht vorn über in den schon erwähnten Bindegewebsstrang, der sich zwischen Quadratum und Depressor mandibulae fortsetzt, um lateral mit der Lederhaut untrennbar zusammen zu hängen. In diesem Strang fand ich einen Gang mit ziemlich beträchtlichem, von vorn nach hinten stark abgeflachtem Lumen. Dieser Gang reicht vom Corium bis zur Aponeurose, wo er sich zu einem flachen Raum verbreitert, der die Mitte des vordern Theils der Aponeurose bedeckt, nur durch eine dünne Schicht fasrigen Bindegewebes von ihr getrennt. Er wird von einem einschichtigen, sehr platten Epithel bekleidet. Ein Gefäss ist er nicht, denn er endet jederseits blind, auch communicirt er nicht mit den andern Gefässen, viel weniger noch enthält er, wie diese, Blutkörperchen. Auch haben seine wandständigen Epithelzellen einen andern Charakter, während sein Lumen viel zu weit ist; er müsste einen grossen Blutsinus bilden. Da der Gang ferner allseitig geschlossen ist, kann er auch keine Lymphspalte sein. Ich konnte ihn denn auch in einer Schnittserie immer leicht auffinden. Er endet lateral blind geschlossen, direct unter dem Corium, das sich rings um ihn nach innen fortsetzt; eine Verbindung mit der Epidermis habe ich nicht gefunden. Der etwa 5 mm lange Gang geht schräg von vorn nach hinten innen, ist in seiner Mitte $1\frac{1}{2}$ mm breiter, wird nach der Haut zu immer enger und erweitert sich auf der Aponeurose zu einer vertical gerichteten, $3\frac{1}{2}$ mm breiten Höhle.

Wenn man ihn mit der äussern Gehörhöhle von *Anguis* vergleicht, so findet man nur zwei Unterschiede. Erstens mündet dieselbe nach aussen, und zweitens wird sie von einem viel höhern Epithel ausgekleidet, das nahe der Oeffnung deutlich mehrschichtig ist, mit einem dünnen Stratum corneum. Doch glaube ich den Zustand von *Sphenodon* direct mit dem bei *Anguis* vergleichen zu können; bei ersterm ist die Rückbildung nur noch weiter vorgeschritten, doch findet sich noch ein deutlicher, tief gelegener Rest des Trommelfells und eine sehr reducirte äussere Gehörhöhle. Da die epitheliale Bekleidung des letztern mit dem unterliegenden fasrigen Bindegewebe, soweit sie auf der Trommelfell-Aponeurose liegt, die äussere Schicht des Trommelfells repräsentirt, entspricht die Aponeurose nur der mittlern Schicht derselben.

Ueber die Paukenhöhle finde ich in der Literatur Folgendes.

Bei Günther[1]): „With the tympanum a tympanic cavity is entirely absent. The only remaining portion of this sphere of the ear is the Stapes; it lies in a groove of the exoccipital imbedded in cellular tissue between other soft parts immediately below the membrane of the auditory recess of the pharynx.“ Bei Huxley[2]): „The aponeurotic expansion which has been mentioned [d. i. das Trommelfell] covers the outer end of the tympanic cavity“, und bei Gadow[3]): „The tympanic cavity is represented by a large pharyngeal recessus.“ N. Iwanzoff[4]) sagt noch: „Die Columella liegt ausserhalb und oberhalb der Eustachischen Höhle, die einen breiten Auswuchs nach vorn oben und ein wenig nach aussen bildet.“

In der That ist ein in weiter Communication mit der Rachenhöhle stehender Raum vorhanden (Fig. 88), der sich dorsal vom M. pterygoideus längs der Seitenfläche des Schädels nach vorn bis auf die Hinterfläche des Quadratums und bis zum Os pterygoideum ausdehnt, der lateral von der Aponeurose, d. h. von der Membrana tympani, begrenzt wird, also beinahe ebenso weit lateral reicht wie das Quadratum. Damit hat der Raum die gleiche Ausdehnung wie die Paukenhöhle bei vielen Lacertiliern, z. B. *Ophisaurus*, *Mabuia*, *Geckonidae*, bei denen das Trommelfell functionirt und wo die Paukenhöhle also nicht als rückgebildet betrachtet werden kann. Dies kann dem gemäss auch nicht von *Sphenodon* gesagt werden; hier ist vielmehr die Paukenhöhle gut ausgebildet und geräumig, und Bezeichnungen für dieselbe wie „Eustachische Höhle“ (Iwanzoff) oder „auditory recess“ (Günther) im Gegensatz zu „Paukenhöhle“ sind unrichtig; noch weniger darf man den Mangel einer Paukenhöhle als charakteristisch für *Sphenodon* aufführen (Claus, Lehrbuch der Zoologie, 1897, p. 801).

Durch den stark entwickelten, medial die lateroventrale Schädelkante beinahe berührenden M. pterygoideus[5]) wird die Paukenhöhle ventral vollkommen begrenzt. Caudal fehlt ihr eine Wand, indem die Rachenhöhle sich nach vorn allmählich lateral und dorsal erweitert und bis zum Hinterrande des Trommelfells, welcher durch den etwas vorspringenden Zungenbeinbogen markirt wird, sowie zum ventralen

---

1) Anatomy of Hatteria, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1867, p. 620.

2) l. c. p. 397.

3) l. c. p. 467.

4) l. c. p. 583.

5) Gakutaro Osawa (in: Arch. mikrosk. Anat., 1898, 538) nennt diesen Muskel „M. pterygoideus internus“.

Rande des Processus paroticus reicht; nur ventral und medial wird vom Complexus minor, der sich dem Tuberculum spheno-occipitale inserirt, noch eine kleine Strecke caudaler Wand gebildet.

Medial bildet die seitliche Schädelwand vom Processus pterygoideus des Basisphenoideums vorn bis zum Tuberculum spheno-occipitale hinten eine vollkommne Begrenzung, indem der ventral davon liegende vordere, mediale Abschnitt der Communication mit der Rachenhöhle zu einer sehr engen Spalte (Fig. 88) reducirt ist. Diese Wand schaut lateral, ventral und nach vorn (Fig. 89) und wölbt sich um die lateral und etwas caudal schauende Fenestra utricularis stark vor. Auffallend an ihr ist ein knorpliger Abschnitt, der zwischen Basisphenoideum, Prooticum, Pleuroccipitale und Paroccipitale, ventral von der Fenestra utricularis, dorsal vom Tuberculum spheno-occipitale auftritt, auch bei ganz ausgewachsenen Individuen. Brühl [1]) fand an dieser Stelle ein Loch, das wohl dadurch entstanden ist, dass durch Maceration der Knorpel verloren ging. Er sagt darüber Folgendes: „Die bei den Embryonen aller Echsen vorhandene, einer grossen Spalte gleichende Lücke zwischen Pleuroccipitale und Otosphenoid [Prooticum], die später durch Untertheilung mittels einer Knochenbrücke [der Laqueus Owenii Brühl's] in die Fenestra vestibularis und Fenestra cochlearis zerfällt wird, erhält sich bei *Hatteria* in weit grösserer Ausdehnung als bei allen andern mir bekannten Echsen, eine übrigens beim Gehör der Reptilien noch genauer zu untersuchende Thatsache."

Diese Fenestra cochlearis besteht also bei *Sphenodon*, wie Brühl sie angiebt und abbildet, nicht. F. Siebenrock [2]) erwähnt schon den Knorpel; mit Brühl's Angaben vergleicht er seinen Befund aber nicht. Von dieser seitlichen Schädelwand geht hinten dorsal der Processus paroticus ab, der caudal die dorsale Paukenhöhlenwand bildet. Nach vorn von ihm bilden die mediale und vordere laterale Wand, die unter spitzem Winkel in einer von hinten, lateral nach vorn, medial und ventral ziehenden Linie zusammenstossen (Fig. 89), einen dorsalen Verschluss der Paukenhöhle. Die schräg nach unten vorn schauende Fläche des Processus paroticus zeigt eine Aushöhlung, die medial am tiefsten ist, lateral allmählich verstreicht und von Brühl und Sieben-

1) Zootomie aller Thierclassen, Lief. 48, tab. 149: Eigenthümlichkeiten des Hatteria-Kopfes, C, 4.

2) Zur Osteologie des Hatteria-Kopfes, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., V. 102, Abth. 1, 1893, p. 261. — Gakutaro Osawa giebt auch das Vorkommen von Knorpel an dieser Stelle an, in: Arch. mikrosk. Anat., 1898, p. 495, 520.

ROCK als Sulcus columellae aufgeführt wird. Die vordere Wand, die vertical und sehr schräg von vorn und medial nach hinten und caudal steht, unter einem Winkel von 45° mit der Medianebene, ist beinahe ganz knöchern. Nur zeigt der Theil des Quadratums, welcher lateral vom eigentlichen Körper dieses Knochens, also von dem vom Processus paroticus gerade ventral bis zum Unterkiefer gehenden, dickern Theil derselben liegt, demnach die laterale, hier sehr massive Lamelle oder Concha, eine grosse, ovale Lücke, die verschlossen wird von einer Membran, von welcher Fasern des M. temporalis entspringen (Fig. 90). Der dieses Loch lateral begrenzende Knochenstab gehört nicht zum Quadratum, sondern ist nach DOLLO[1]) und BAUR[2]) das Quadrato-jugale. GAKUTARO OSAWA[3]) nennt ihn Tympanicum und sucht dann darzulegen, dass er dem Paraquadratum homolog sei. Dorsal fand ich eine deutliche Naht, ventral vom Loch aber nicht (Fig. 90) Das Trommelfell inserirt sich theilweise an diesem Knochen. Die Schleimhaut der Paukenhöhle wird in die Lücke eingestülpt.

Medial vom Körper des Quadratums dehnt sich eine Knochenlamelle aus, deren ventraler innerer Rand vom Os pterygoideum gebildet wird, welches durch Naht mit ihr verbunden ist; die Lamelle reicht bis sehr nahe an das Prooticum und den Processus paroticus und ist mit diesen durch einen schmalen Streifen sehr festen, straffen Bindegewebes verbunden. Nach BRÜHL und nach GAKUTARO OSAWA, der aber offenbar nicht wusste, dass hier eine Frage vorlag, gehört die Lamelle beinahe ganz dem Quadratum an; auf der Hinterfläche zeigt sie aber eine deutliche Grenze gegen das Quadratum, indem ihr medialer, grösster Abschnitt auf letzterm zu liegen scheint und sie, plötzlich endigend, dort eine laterale Kante zeigt (Fig. 89). Dies stimmt mit der Angabe GÜNTHER's[4]) überein: „Very remarkable is the form of the os quadratum and its junction with the hindpart of

1) Quatrième note sur les Dinosauriens de Bernissart.

2) Das Quadrato-jugale von Sphenodon, in: Anat. Anz., 1886, No. 238.

3) Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata, in: Arch. mikrosk. Anat., 1898, p. 499, 511. Obwohl auch bei einigen Agamiden und bei *Iguana* das Paraquadratum sich an der Umgrenzung der Paukenhöhle betheiligt (Fig. 36), scheint mir die von GAKUTARO OSAWA befürwortete Homologie sehr fraglich, und glaube ich einstweilen noch an der Deutung von BAUR und GAUPP (in: Morph. Arb., V. 4, 1895) festhalten zu müssen. Darauf kann ich hier aber nicht näher eingehen.

4) Anatomy of Hatteria, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1867, Part 2, p. 4.

the pterygoid; both bones are much dilated, forming a vertical plate composed of two laminae, the laminae being immoveably united by suture, the quadrate being the anterior plate, the pterygoid the posterior." Bei Brühl habe ich über diese Meinung Günther's nichts finden können. Die von ihm angegebene Grenze des Os pterygoideum gegen die Lamelle habe ich nicht gefunden; auf der Hinterfläche waren sie bestimmt nicht gegen einander abgegrenzt.

Huxley [1]) sagt hierüber: „The quadrate bone is immoveably fixed, not merely by ankylosis with the squamosal quadrato-jugal, and pterygoid, but by the ossification of the strong membrane, which, in Lizards in general, extends between the quadrate, the pterygoid, and the skull, and bounds the front walls of the tympanum." Hiergegen spricht das Fehlen einer bestimmten Grenze gegen das Os pterygoideum sowie einer Grenze zwischen der vordern Lamelle Günther's und dem Quadratum. Auch spricht hiergegen, dass medial die Verbindung mit dem Schädel noch durch straffes Bindegewebe vermittelt wird, welches diese „Membran" repräsentirt, und in welcher die Knochenlamelle mit sehr bestimmtem Rande endet. Von der Hinterfläche des ventralen Abschnitts der Lamelle entspringt ein Theil des M. pterygoideus, der die ventrale Wand der Paukenhöhle bildet. Ein M. protractor pterygoidei fehlt; bei der unbeweglichen Verbindung des Os pterygoideum mit dem Processus pterygoideus des Basisphenoids ist die durch ihn ausgeführte Bewegung verfallen. Wohl entspringen dorsal von dem Processus pterygoideus Muskelfasern, aber diese ziehen zum Unterkiefer und sind gegen den M. pterygoideus nicht begrenzt. Gadow [2]) beschreibt die vordere Wand der Paukenhöhle: „The tympanic cavity is represented by a large pharyngeal recessus. The membranous walls of this recessus are attached as follows. The anterior wall lines the whole of the posterior aspect of the broad quadrate, and (?) it closes the space between the inner brim of the quadrate, the pterygoid, and the anterior ventral sharp edge of the exoccipital bone. This wall lies consequently in front of the columellar rod." — Wie aus meiner Beschreibung hervorgeht, besteht kein Raum zwischen Quadratum, Pterygoideum, Processus paroticus und Occipitale laterale (Exoccipitale), demnach kann dieser auch nicht von der membranösen Wand der Paukenhöhle verschlossen werden.

---

1) Anatomy of vertebrated animals, 1871, p. 225.

2) On the modification of the first and second visceral arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889, p. 467.

Weiter sagt Gadow: „The posterior wall of the recessus is spanned out between the sharp lateral brim of the conjoint exoccipital bone and the basisphenoidal lateral process; thence it extends to the posterior angle of the mandible, and to the posterior inner surface of the hyoid up to the quadrato-exoccipital junction. This wall lies consequently behind the columella.“ Wie schon gesagt, fehlt eine hintere Paukenhöhlenwand, und wie die von Gadow angegebene hintere Wand verlaufen, auf welchen festen Theilen dort die Schleimhaut liegen soll, ist mir aus seiner Angabe nicht deutlich geworden.

Lateral von der Paukenhöhle liegt die mehr genannte Aponeurose: die Membrana tympani.

Ihre Schleimhaut, die etwas zarter als die der Rachenhöhle ist, an der Communicationsöffnung von letzterer aber nicht abgegrenzt werden kann, überzieht, den Unebenheiten ziemlich genau folgend, die gesammte Umwandung der Paukenhöhle. Die Columella auris liegt in einer Schleimhautfalte, die lateral deutlich ist, medialwärts, niedriger werdend, verstreicht. Der Sulcus columellae ist viel zu flach, um die Columella ganz aufzunehmen. Lateral wird er von der Sehne der Extracolumella (siehe weiter unten) ausgefüllt, und liegt die Columella in einer ziemlich hohen Schleimhautfalte an der dorsalen Wand der Paukenhöhle (Fig. 89, 90). Wohl ist dort das Bindegewebe zwischen Schleimhaut und Knochen etwas mehr entwickelt, aber von einer Einbettung der Columella auris in „cellular tissue“, wie Günther [1]) angiebt, kann man nicht sprechen; noch unrichtiger ist, was Brühl [2]) darüber sagt, nämlich: „Das Pleuroccipitale besitzt an seinem proximalen Umfang eine frontal erstreckte, lange, sehr tiefe Rinne zur Einbettung der ganzen relativ grossen Columella; bei keiner andern Echse ist dieser Sulcus, obgleich immer mehr, minder, wenigstens in seinem Anfang vorhanden, gleich lang und tief, welche Thatsache wohl mit dem Mangel eines entschiedenen Cavum tympani zusammenhängt und der hierdurch bedingten Nothwendigkeit, die Columella auf andere Weise sicher unterzubringen.“ Bei meinem Individuum ist die Rinne nicht besonders lang und tief, die Columella ist viel zu gross und dick, um in ihr aufgenommen zu werden, und liegt in dem entschieden vorhandenen Cavum tympani.

---

1) Anatomy of Hatteria, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1867, Part 2.

2) Zootomie aller Thierclassen, Lief. 38, tab. 149: Eigenthümlichkeiten des Hatteria-Kopfs, C 3.

Die beinahe senkrecht zur Medianebene stehende, von innen nach aussen etwas ventral und caudal gehende Columella auris besteht aus einem knöchernen Stapes und einer knorpligen Extracolumella, die mit dem dorsalen Ende des Zungenbeinbogens eine bis zur Membrana tympani reichende Platte bildet.

Der Stapes ist ein starker, etwas gebogener Stab von 9 mm Länge und 1 mm Durchmesser (die Kopflänge des untersuchten Individuums betrug 56 mm), mit grosser, elliptischer, 4 auf $2\frac{3}{4}$ mm messender, flacher Fussplatte, welche einen knorpligen Saum hat, die Fenestra utricularis vollkommen ausfüllt und sehr straff mit ihr verbunden ist. Nahe ihrem dorsocaudalen Rande geht sie in den Stiel über (Fig. 89), der distal plötzlich mit rauher Fläche in eine $1\frac{1}{3}$ mm hohe Knorpelepiphyse übergeht. Von der Extracolumella bleibt diese Epiphyse durch eine quere, mit etwas Bindegewebe ausgefüllte Gelenkspalte getrennt (Fig. 90), welche ich nur nach Entfernung des Perichondriums zu sehen bekam. Dieses Perichondrium, das die Gelenkkapsel bildet, wird nicht durch straffe Fasern verstärkt.

Die Extracolumella erweitert sich lateral zu einer sehr flachen, gebogenen, nach hinten oben concaven, hyalinknorpligen Platte, von derem caudalem ventralem Ende der Zungenbeinbogen, der gegen die Platte abgegliedert ist, abgeht (Fig. 90, 91). Die Länge der Platte beträgt von innen nach aussen $3\frac{2}{3}$ mm; dorsal liegt sie dem Quadratum eng an und berührt ein kleines, hyalinknorpliges Stückchen, das caudal wieder einem umfangreichen, auf dem Processus paroticus ruhenden hyalinknorpligen Stück anliegt (Fig. 90, 91). Dorsal zeigt sie ein rundes Loch, medial begrenzt von einer Knorpelbrücke, die beim untersuchten Exemplar eine Unterbrechung zeigt. Ob diese hier durch Bindegewebe vervollständigt war, oder ob es eine bei der Präparation künstlich hervorgerufene Discontinuität ist, kann ich nicht entscheiden (Fig. 90). Lateral zeigt die Platte ganz dieselbe Beschaffenheit wie der mediale, unzweifelhaft einer Extracolumella entsprechende Theil. Ein Fortsatz vom proximalen Ende desselben zum Quadratum, wie der Processus internus der Lacertilier, fehlt. Von der Ventralfläche des Processus paroticus, vom lateralen Theil des Sulcus columellae ab, entspringt eine dicke Sehne (Fig. 89), die lateral die Aponeurose erreicht und, in dieser ventral verlaufend, mit der medialen Hauptmasse ihrer Fasern sich am distalen Rande der Knorpelplatte, etwa in deren Mitte inserirt, mit ihren oberflächlichsten, lateralen Fasern aber über die Platte ventralwärts zieht und den Processus retroarticularis des Unterkiefers erreicht (Fig. 86). Der Ver-

lauf der Sehne ist parallel mit den Fasern der Aponeurose, und während ihr dorsaler Abschnitt ziemlich deutlich gegen diese abgegrenzt ist, vor allem am vordern Rande, wo die Aponeurose auf dem Knorpel eine Unterbrechung zeigt (Fig. 86), ist dies mit dem ventralen Abschnitt, der sich nach unten allmählich verbreitert, nicht mehr der Fall. Dieser Abschnitt gehört zu der Aponeurose, und daraus leite ich ab, dass letztere ganz als eine Ausbreitung des zur mittlern Schicht des Trommelfells gehörenden distalen Abschnitts der Sehne entstanden ist, und zwar zur bessern Befestigung der Columella auris sowie des dorsalen Endes des Zungenbeinbogens. Dass die Sehne derjenigen der Extracolumella der Lacertilier zu vergleichen ist, folgt unzweifelhaft aus dem gleichen Ursprung vom Processus paroticus.

Wegen der grossen Bedeutung, die man bei *Sphenodon* der Verbindung der Columella auris mit dem Zungenbeinbogen zuerkannt hat für die Entscheidung der Frage nach der Homologie der Gehörknöchelchen, war diese Verbindung mehrfach Gegenstand der Untersuchung.

In der Literatur finde ich hierüber folgende Darlegungen:

Günther[1]): „The stapes terminates at its outer extremity in a subsemicircular cartilaginous disk, to which the outer horn of the hyoid bone is attached by a fibro-cartilaginous ligament."

Huxley[2]): „The hyoidean cartilage ascends behind the quadrate bone, with a slight backward convexity, until it has nearly reached the skull, and then appears to be suddenly bent into the form of a little scroll with a backward concavity. The upper end of the scroll becomes connected with the skull. The aponeurotic expansion, which has been mentioned, covers the outer end of the tympanic cavity; when it is removed, the proximal end of the cornu of the hyoid is seen to expand and becomes converted into a broad plate of cartilage, the curved margin of which gives rise to the „scroll". Internally the plate is continued into the stem of the stapes, and speedily becomes ossified. There can be no doubt, therefore, that it corresponds with the extrastapedial cartilage of the crocodile [= Insertionstheil der Extracolumella bei diesen Thieren]. What answers to the axehead-shaped suprastapedial cartilage of the crocodile is the upper process of the cartilaginous part of the stapes, which, however, passes into

1) Contribution to the anatomy of Hatteria, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1867, p. 620.

2) On the representatives of the malleus and the incus of the Mammalia in the other Vertebrate, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 395.

the extrastapedial cartilage externally and above, so as to enclose a foramen [das Loch in der Knorpelplatte in meiner Fig. 90]. On the left side, the suprastapedial process was fibrous at a point *b* [an der Stelle, wo ich eine Discontinuität fand]. Superiorly the suprastapedial cartilage is directly continued into the cartilaginous termination of the parotic process of the skull, in which granular osseous matter is deposited."

„Thus the suprastapedial turns out to be nothing more than the proximal end of the hyoidean arch, while the Stapes and its appendages are exclusively related to this arch, and have nothing whatever to do with the mandibular arch."

Peters[1]): „Durch die nur dieser Sauriergattung [*Sphenodon*] eigenthümliche geringe Entwicklung und feste Verbindung des obern Theils des Quadratbeins mit dem Os mastoideum ist dieses letztere so aus seiner gewöhnlichen Lage verrückt, dass die Stelle, von welcher der mit dem ersten Zungenbeinbogen zusammenhängende knorplige Processus styloideus ausgeht, nicht, wie gewöhnlich, weit hinter dem Gehörknöchelchen, sondern gerade über und selbst ein wenig vor demselben gelegen ist. Die Folge davon ist, dass der Zungenbeinbogen mit seiner Biegung herabsteigend sich an den äussern hintern Rand des nicht durch ein Trommelfell nach aussen geschützten Hammers [= Extracolumella mihi] anlegt und mit ihm durch Bindegewebe verbunden, theilweis vielleicht auch an ihm angewachsen ist. Dieses Verhalten lässt sich auch noch aus der verschiedenen Beschaffenheit der Knorpel erkennen, indem die Fasern des Zungenbeinbogens weicher sind und eine andere Richtung haben als die des Hammers, dessen härtere Fasern fortgesetzt sich mit denen des Zungenbeinbogens kreuzen. Mit dem innern Fortsatz des Hammers [d. i. dem Suprastapedial Huxley's] verbindet sich aber der Zungenbeinbogen gar nicht, sondern geht über demselben hinweg, ohne ihm angeheftet zu sein. Diese Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem Hammer ist daher nicht eine primäre, sondern eine secundäre."

Balfour[2]): „From an examination of a specimen [of *Sphenodon*] in the Cambridge Museum, I do not feel satisfied that the fusion (of the upper end of the hyoid with the columella) is not secondary, but

1) Ueber die Gehörknöchelchen und ihre Verhältnisse zum ersten Zungenbeinbogen bei Sphenodon punctatus, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 43.

2) A treatise of comparative embryology, V. 2, p. 589, 2. ed., 1885.

have not been able to examine the junction of the hyoid and columella in section."

G. BAUR [1]): „PETERS hat in der That recht. Der Hammer (Stapesknorpel) entsteht nicht vom Hyoidbogen aus; die Verbindung mit demselben ist secundär. Mein Material bestand aus drei in Alkohol conservirten Exemplaren von *Sphenodon*; von dem Exemplar a habe ich die betreffenden Theile auf beiden Seiten herauspräparirt, an b und c nur die rechte Seite. Unter der Lupe untersucht zeigte sich, dass der Stapes sich dicht an den knorpligen Theil des Stapes anlegte, ja zum Theil mit demselben verwachsen war. Um nun ganz sicher zu gehen, wurden von den Präparaten von Exemplar a und b Schnittserien hergestellt. Es zeigte sich, dass der Zungenbeinbogen vom eigentlichen Hammer frei war, trotzdem er sich eng an den vordern Rand des Stapesknorpels anlegte. Die Verhältnisse sind hier allerdings auch an Schnitten nicht so deutlich, als ich erwartet hatte. Und die Untersuchung von *Sphenodon* allein hatte für mich die Entscheidung der Sache unmöglich gemacht."

GADOW [2]): „Specimen A, apparently adult. The extracolumellar cartilage [= knorplige Endplatte = Extracolumella] has no foramen whatever, nor it is attached to the cranium directly, except by a strong ligament, . . . The long infrastapedial process is jointed to the top end of the slender hyoid cartilage. . . . Specimen B . . . As in specimen A, the extracolumellar cartilage does not touch the cranium, but its infrastapedial process passes without a break into the hyoid. . . . Specimen C is of the greatest importance. The slender hyoid is continued as a curved ‚scroll' along the anterior and lower margin of the extracolumellar cartilage upwards to the parotic corner, where it does not fuse with, although it directly touches, the cranial cartilage. Moreover, there is a foramen, although far smaller than that of HUXLEY's and PETERS' specimens, it being of the size of a pinhole only. This foramen, which is absent in specimens A and B, and the circumstance that in specimen C as well as in HUXLEY's and PETERS' specimens the hyoid is continued up to the cranium, strengthen PETERS' view that this foramen is formed by the hyoid and by the extracolumellar processes. The hyoid is fused with the margin of the extracolumellar cartilage and causes a thickening of its margin. Stained

1) Ueber das Quadratum der Säugethiere, in: Biol. Ctrbl., V. 6, 1887, p. 54.

2) l. c. p. 467.

microscopical sections show this fusion to be a secondary one. The cartilaginous cells of the thick margin run in the same direction as the whole hyoid, whilst those of the extracolumellar plate run at right angles to them; moreover in another specimen, which likewise possessed the cranio-hyoid connection, the cells showed the arrangement represented in fig. 11 C 1 [das ist gleich der vorigen Art]. Similar sections through specimens A and B show only a uniform arrangement of the cells from the stemm of the extracolumellar piece to its margin. Another important point in specimen C is that the hyoid does not form the continuation of the lower or infrastapedial process itself, but that this latter is free, it being situated somewhat more inwards. We conclude therefore:

„1) That the fusion of the hyoid with the extracolumellar cartilage is a feature acquired secondarily and owing to juxtaposition.

„2) That the proximal end of the hyoid was originally connected with the parotic cartilage of the cranium, and that

„3) This contact connection disappeared (specimens A, B, D), whilst the hyoid portion remained — be it fused or not fused with the extracolumellar — or disappeared (specimens A and D)."

Iwanzoff [1]): „*Hatteria* bietet die interessante Eigenthümlichkeit, welche schon mehrmals die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, dass die Columella derselben mit ihrem distalen Ende unmittelbar in das Hyoideum übergeht, anschaulich zeigend, dass die Columella nichts anderes als der abgegliederte und modificirte obere Theil des Hyoidbogens ist." Iwanzoff betrachtet also die Verbindung bei *Sphenodon* als eine primäre.

Killian [2]) betrachtet die Verbindung als der embryonalen Stapes-Hyoidbogen-Verbindung der Säugethiere und Reptilien gleichwerthig, stimmt somit darin mit Huxley überein; warum er dies aber thut, wird nicht näher aus einander gesetzt. Er fand eine vollständige Continuität von Extracolumella und Zungenbeinbogen, und dann sagt er p. 649: „Die von den Autoren in dieser (der Knorpelplatte) gesehenen besondern Differenzirungen mit offenbar secundärer Natur treten erst bei ältern Individuen als den mir zur Verfügung gestandenen auf." Dies ist wohl eine befremdende und gänzlich unbewiesene Behauptung.

1) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien; vorl. Mitth., in: Anat. Anz., V. 9, 1894, p. 583.

2) Die Ohrmuskeln des Krokodiles, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 647, 649.

GAKUTARO OSAWA[1]) betrachtet die Verbindung als secundär, so weit er im Stande war, ohne Benutzung von embryonalem Material eine eigene Ansicht zu gewinnen; er giebt aber nur eine sehr kurze Auseinandersetzung der Frage, da er z. B. die Arbeit GADOW's nicht kennt.

Ich selbst fand, wie oben schon beschrieben, eine Platte mit einem Loch darin, deren nicht gegen den übrigen Theil abgegrenzter Rand bis zum Schädel reicht um sich mit ihm zu verbinden. Auch auf einer Schnittserie war es mir unmöglich, Zungenbeinbogen und Extracolumella gegen einander abzugrenzen; von einer verschiedenen Richtung in der Lagerung der Knorpelzellen sah ich nichts. Mein Individuum stimmte darin mit dem von HUXLEY beschriebenen überein. PETERS und GADOW (Exemplar C) beschreiben aber 2 Exemplare, bei denen eine Trennung zwischen Extracolumella und dem längs deren Rande zum Schädel gehenden Zungenbeinbogen bestimmt ausgesprochen war; auch auf Schnittserien war das mehr oder weniger deutlich (GADOW, BAUR); dies nöthigt uns, eine secundäre Verbindung derselben anzunehmen. Das Fehlen der Trennungslinie bei andern Individuen (HUXLEY; GADOW, A und B; IWANZOFF; KILLIAN und dem meinigen) beweist nur, dass diese verschwinden, die Verschmelzung beider also sehr vollkommen sein kann; GADOW's Befunde (Individuum A und B, l. c. und seine Abbildungen) machen sogar einen Ausfall eines Theils des Zungenbeinbogens wahrscheinlich; BAUR's Exemplare nehmen eine Mittelstellung ein.

IWANZOFF und KILLIAN[2]) sprechen von der Verbindung als von einer primären, sonst neigen die spätern Untersucher, PETERS, BAUR, GADOW, OSAWA, zur entgegengesetzten Auffassung oder sprechen Zweifel aus, wie BALFOUR. Für die verschiedenen Befunde giebt die grosse Variabilität, wie sie vor allem aus GADOW's Arbeit hervorgeht, eine Erklärung.

Es giebt aber noch andere Gründe, um deren willen man das Verhalten bei *Sphenodon* als ein secundäres betrachten muss. Schon BAUR hebt hervor, wie leicht man dasselbe vom Zustande der Geckoniden ableiten kann, und dies macht es für ihn zur Gewissheit, dass wir es bei *Sphenodon* nur mit einem abgeleiteten Zustande zu thun haben. Aus dem Vorkommen eines, wenn auch reducirten Trommelfells und einer rudimentären äussern Gehörhöhle (siehe oben) folgt,

1) Beiträge zur Anat. d. Hatteria punctata, in: Arch. mikr. Anat., 1898, p. 520.

2) l. c.

dass *Sphenodon* früher ein tief liegendes, functionirendes Trommelfell gehabt hat. Dies kann aber doch wohl nicht functionirt haben, wenn der Zungenbeinbogen quer hindurch ging und sich mit dem Gehörknöchelchen verband. Die Membran, die, um schwingungsfähig zu sein, auch zart gewesen sein muss, worauf auch die tiefe Lage hinweist, würde bei jeder Bewegung des Zungenbeinapparats, bei jeder Schluckbewegung zerrissen sein. Auch diese Erwägung spricht für den secundären Charakter der Zungenbeinverbindung, die erst zu Stande kommen konnte, als das Trommelfell seine ursprüngliche Function aufgegeben hatte.

Das Vorkommen einer Sehne der Extracolumella, die bei den Lacertiliern durch ihre Elasticität die Mitte des Trommelfells, mittels der Columella, nach aussen zieht und die Membran spannt, deutet auch auf einen früher mehr Lacertilier-artigen Bau dieser Theile bei *Sphenodon* hin. Jetzt dient die Sehne bloss zur Befestigung. Ich denke mir den Gang der Veränderungen des schalleitenden Theiles des Gehörorganes bei *Sphenodon* folgendermaassen: Die äussere Gehöröffnung schloss sich, die Höhle wurde rückgebildet, und damit verschwand auch die äussere Schicht des Trommelfells beinahe vollständig; seine innere Schicht behielt den Charakter der übrigen Paukenhöhlenschleimhaut. Der in ihrem hintern Rande, vom Processus paroticus, ventral sich erstreckende Zungenbeinbogen wurde durch die mittlere Schicht besser befestigt, nach vorn gezogen und kam auf das Ende der Columella auris zu liegen. Dabei bildete sich die mittlere Schicht des Trommelfells, die nicht mehr eine zarte, elastische Membran zu bleiben brauchte, zu einer festen, unbeweglichen Verbindung um, zwischen Zungenbeinbogen und Columella auris, deren laterales Ende erst frei in der Membran lag. Dies geschah wahrscheinlich durch eine Ausdehnung der Fasern der Sehne der Extracolumella über die ganze Fläche des Trommelfells. Dass dabei eine innige Verschmelzung vom Zungenbeinbogen mit der Extracolumella, die beide aus hyalinem Knorpel bestehen, geschah, wenigstens bei vielen Individuen, hat nichts Befremdendes.

Das Verhalten bei *Sphenodon* ist also secundär entstanden durch Rückbildung, die von der äussern Gehöröffnung und -höhle ausging, bei welcher durch die tiefe Lage des Trommelfells eine Verbindung vom Zungenbeinbogen mit der Columella auris leicht hervorgerufen ward.

Der Nervus facialis (Fig. 92) tritt weit vorn in der Paukenhöhle zu Tage (Fig. 89); dort liegt sein Ganglion, von dem 2 stärkere und ein feines Aestchen abgehen, und zwar:

I. Der Ramus palatinus, der nach vorn längs der medialen Paukenhöhlenwand und darauf ventral über den Processus pterygoideus des Basisphenoids, in Bindegewebe eingebettet und nur von der Schleimhaut bedeckt, zur Palatingegend zieht; er geht also nicht durch einen Knochencanal [1]).

II. Der hintere Hauptstamm geht dorsal durch die Paukenhöhle caudalwärts und spaltet sich nach vorn oben von der Columella auris in 3 Aeste:

a) den starken Muskelast, der weiter caudalwärts verläuft und nach hinten vom Zungenbeinbogen zu seinem Muskel, dem Depressor mandibulae, Stylohoideus etc. tritt (Fig. 86).

b) Die Chorda tympani (Fig. 91), die gleichfalls dorsal von der Columella auris caudalwärts zieht, darauf lateral abbiegt, um ventral und medial von der Sehne der Extracolumella, lateral vom Zungenbeinbogen, zwischen diesen beiden hindurch zu gehen. Darauf zieht sie wieder nach vorn bis zum Quadratum und auf dessen Hinterfläche medial vor ihrem Loch, unter die Schleimhaut der Paukenhöhle, darauf ventral und zwischen den Fasern des M. pterygoideus, hinter dem Unterkiefergelenk in ihren Unterkiefercanal. Letzteres beweist zur Genüge, dass wir es mit der Chorda tympani zu thun haben; sehr fremdartig ist aber ihr weit lateraler Verlauf. Wo sie über den Zungenbeinbogen geht, zeigt die Aponeurose eine Lücke und liegt, wenn man den Depressor mandibulae abpräparirt, nur noch in spärlichem Bindegewebe, so dass man sie dort bequem auffinden kann (Fig. 86).

Gakutaro Osawa [2]) giebt von diesen Nerven folgende Beschreibung: „Die Chorda tympani giebt nach ihrem Abgang vom R. posterior einen feinen R. communicans ab, welcher mit einem gleichen aus dem Plexus pharyngeus zu einem feinen Nerven sich verbindet und kleinere Zweige an das Trommelfell entsendet [diese Aeste habe ich nicht gefunden]. Darauf legt sie sich dann an die mediale Fläche desselben an, halbirt diese in der dorsoventralen Richtung und kommt an dessen unterm Rande zum Vorschein. Nunmehr wendet sie sich um den hintern Rand des Quadratums herum zur medialen Seite des Unterkiefers, dringt direct unterhalb des Gelenkkopfes in das Loch des Angulare hinein. . .“ Soweit seine Angaben gehen, stimmen sie also mit den meinigen überein.

---

1) Dieser Verlauf wird von Gakutaro Osawa nicht angegeben, in: Arch. mikr. Anat., 1898.

2) l. c. p. 610.

c) Der dritte, dünnste Ast geht ventral und spaltet sich sehr bald in einen Ramus recurrens n. trigemini ad nervum facialem, der auf der Arteria facialis dorsal umbiegt und aus der Paukenhöhle tritt, und in einen Ast, der nach vorn von der Columella ventralwärts und dann caudalwärts verläuft (Fig. 92) und sich dort mit dem Ramus communicans internus vereinigt. Ein dorsal und caudal vom Stapes verlaufender Ramus communicans externus fehlt.

III. Der Ramus communicans internus entspringt mit einigen zarten Zweigen und zwar mit einem aus dem Ganglion geniculi, mit zwei andern etwas weiter vorn aus dem Ramus palatinus, endlich mit zwei weitern etwas mehr caudal aus dem hintern Hauptstamm der Facialis. Er geht auf der innern Paukenhöhlenwand nach hinten, vereinigt sich mit dem schon beschriebenen ventralen Ast des hintern Hauptstammes und bildet mit diesem den oberflächlichen Halsstamm des Sympathicus. Mittels zweier kürzerer Zweige verbindet er sich mit dem Glossopharyngeus, von welchen der eine proximal, der andere distal vom Ganglion petrosum sich mit diesem Nerven vereinigt. Dieses Ganglion liegt auf der dorsalen Rachenhöhlenwand ein wenig hinter der Paukenhöhle.

Gakutaro Osawa [1]) betrachtet die Aeste aus dem Ganglion geniculi und aus dem Anfangstheil des hintern Hauptstammes als zum R. communicans externus gehörig. Dem kann ich aber nicht beistimmen.

Der Glossopharyngeus tritt hinter der Paukenhöhle zwischen den ventralen Nackenmuskeln aus dem Schädel und bleibt dadurch ohne Beziehungen zu ihr.

Die Carotis interna geht auf der medialen Paukenhöhlenwand, ventral von der Columella auris, nach vorn und dann durch einen Canal im Processus pterygoideus des Basisphenoids zum Gehirn und zur Palatingegend. Sie giebt, nach unten vorn von der Fenestra ovalis, einen Ast ab, der viel stärker ist als die eigentliche Fortsetzung der Carotis. Es ist die Arteria facialis, welche, in einem Bogen lateral, dorsal und etwas caudal gehend, nach vorn von der Columella auris bleibend, an der innern Seite der Quadratum-Schädel-Verbindung in die Temporalgrube tritt. Eine Arteria dentalis inferior giebt sie in der Paukenhöhle nicht ab.

Die Vena lateralis capitis zieht dorsal über den Stapes hin. Ein Ast, der durch ein Foramen jugulare zum Gehirn geht, fehlt. Eine Oeffnung des Recessus scalae tympani nach aussen ist

1) l. c. p. 610.

in der Paukenhöhle nicht vorhanden. Einen 4. Visceralbogen habe ich nicht gefunden [in Uebereinstimmung mit VAN BEMMELEN [1])].

Vergleichend-anatomischer Theil.

§ 1. Betheiligung des Schädels und Visceralskelets an der Umgrenzung der Paukenhöhle.

Die Knochen bilden das feste Gerüst, durch das die Paukenhöhle offen gehalten und ihre Form in grossen Zügen bestimmt wird. Gegenüber der Temporalgrube wird sie durch eine nach vorn dorsal und lateral schauende Scheidewand abgeschlossen. Die mittlere Partie dieser Wand ist eine starke Membran, ausgespannt zwischen dem Processus paroticus, dem Quadratum, dem Pterygoideum und dem Prooticum. Die so gebildete knöcherne Umrahmung wird vorn vervollständigt durch den Processus pterygoideus, den die Membran aber nicht erreicht. Am Schädel inserirt sich dieselbe an einer meist hohen Leiste: der Crista prootica [Cr. otosphenoidea SIEBENROCK [2])]. Ist letztere hoch und hat das Quadratum gleichfalls eine hohe mediale Lamelle, so wird, wenn der Kopf nicht sehr breit ist, die Lücke zwischen ihnen und damit die ausfüllende Membran klein (*Iguana*, Fig. 36). Bei *Sphenodon* fehlt eine Crista prootica, wohl aber besteht eine Lamelle, die vom Quadratum und wahrscheinlich auch vom Os pterygoideum gebildet wird. Hierdurch wird die Lücke zwischen Paukenhöhle und Temporalgrube auf einen Spalt reducirt und damit auch die Membran (Fig. 89). Bei den Geckoniden ist der Raum zwischen Quadratum und Crista prootica sehr gross, da aber die Mitte der letztern in einen Stachel ausgezogen ist (siehe Fig. 5, 20), erhält die Membran dadurch eine feste Stütze; auch *Uroplates* hat einen solchen hohen Stachel, jedoch nicht erheblich länger als bei den uns vorliegenden erwachsenen Exemplaren von *Gecko verticillatus*, wie SIEBENROCK [3]) sagt. Er nennt denselben Spina otosphenoidea. Jeden Falls sind die innere Lamelle des Quadratums, die Crista prootica und ihr Stachel Bildungen, welche zur Abgrenzung der Paukenhöhle gegen die Temporalgrube dienen, doch mag das Bedürfniss, eine feste Ursprungsfläche für den M. tem-

---

1) Halsgegend bei Reptilien, in: Bijdr. Dierkunde, Lief. 16, 1888, p. 111.

2) Zur Kenntniss des Kopfskelets der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden, in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, V. 7, 1892, p. 170.

3) Das Skelet von Uroplates fimbriatus, ibid. V. 8, 1893.

poralis zu gewinnen, eine noch grössere Rolle bei ihrer Ausbildung gespielt haben.

Die Knochen, welche die zwischen Temporalgrube und Paukenhöhle gelegene Wand bilden, sind, mit Ausnahme des Prooticums, mehr oder weniger Tragstücke des Unterkiefers. Entsprechend der Form und dem Ausmaass desselben, die sich wieder regeln nach der Art der Nahrungsaufnahme, ist die Form der Tragstücke und ihre gegenseitige Lage eine verschiedene. Somit liegt hier die bewirkende Ursache nicht in der Paukenhöhle. Hierbei spielt auch das Bestreben des M. temporalis, sein Volumen zu vergrössern, eine bedeutende Rolle. Dem entsprechend wird die hintere Wand der Temporalgrube breiter, und nimmt die Tiefe der Paukenhöhle zu (Geckoniden z. B.). Dehnt sich der Muskel laterocaudalwärts aus, so bekommt die vordere Paukenhöhlenwand eine schräge Lage von innen vorn lateral- und caudalwärts. Sie reicht in Folge dessen auch dorsal weiter caudalwärts, wobei der Processus paroticus schräg nach aussen hinten geht. Hierdurch bekommt die Paukenhöhle die schräge Ausdehnung von vorn medial nach hinten und lateral. Entspricht der grabenden Lebensweise (*Mabuia*, *Ophisaurus*, *Anguis*, *Amphisbaena*) ein schmaler und massiver Schädel, so liegt das Quadratum mehr caudal und viel näher am Schädel, während der Processus paroticus und der Processus pterygoideus des Basisphenoids sehr kurz sind. Dem gemäss ist die Paukenhöhle ein sehr flacher Raum, dessen kopf-schwanzwärts gerichtete Axe in diesem Falle noch länger ist als gewöhnlich. Oben genannte Einflüsse ändern somit passiv die Gestaltung der Paukenhöhle. Die mediale Wand der Paukenhöhle steht vertical oder ist mehr oder weniger ventral oder nach vorn geneigt; sie ist eben oder nach aussen gewölbt. Es scheint mir nicht thunlich, diese Unterschiede als durch die Bedürfnisse der Paukenhöhle beeinflusst zu denken. Bezüglich weiterer Besonderheiten dieser Wand verweise ich auf das bei *Iguana* etc. Gesagte betreffend die Vertiefung, in welcher der Eingang des Recessus scalae tympani liegt; weiter auf die hohe Knochenleiste, welche bei *Varanus* vom Tuberculum spheno-occipitale nach hinten und dorsal bis zum Processus paroticus zieht, wodurch die Fenestra utricularis und der Eingang des Recessus scalae tympani zwischen diese, die Crista prootica und die Ventralfläche des Processus paroticus in einen innern Recessus der Paukenhöhle zu liegen kommt. Dieses Verhalten ist aber sehr leicht auf das Gewöhnliche zurückzuführen, wo diese beiden Löcher in der Paukenhöhle offen zu Tage liegen. Die Fenestra utricularis liegt immer im dorsalen und caudalen

Bezirk der medialen Wand und schaut lateral. Diese anderer Beziehungen wegen nothwendige Lage wird auch bei *Sphenodon* gewahrt, trotzdem deren mediale Paukenhöhlenwand stark nach unten und vorn schaut, und zwar dadurch, dass die Fenestra utricularis durch eine knöcherne Erhebung in rein lateraler Lage erhalten wird. Die Form dieser Fenestra werde ich bei der Columella auris besprechen; über die Oeffnung des Recessus scalae tympani vergleiche man gleichfalls das weiter unten Gesagte.

Das Quadratum besteht aus einem stabförmigen, von hinten nach aussen etwas flach gedrückten Körper, dem jederseits, lateral und medial, eine Lamelle aufsitzen kann. Der Körper trägt ventral den Unterkiefer und hat, entsprechend dem von diesem ausgeübten Zug und Druck, eine gestreckte Form, da diese, mechanischer Gründe wegen, die zweckmässigste ist. Sein Unterende liegt weiter vorn als die Verbindung mit dem Schädel, wodurch er mehr parallel der Zugrichtung des Temporalis kommt und Verschiebungen seines Unterendes durch den Einfluss dieses Muskels leicht verhindert werden. Seine Form und Richtung wird also bestimmt durch Einflüsse, welche mit dem Gehörorgan nichts zu schaffen haben. Seine mediale Lamelle haben wir schon besprochen. Beinahe immer trägt nun das Quadratum eine laterale Leiste, die zu einer breiten, hinten concaven, muschelförmigen und sehr dünnen Knochenlamelle auswachsen kann. Ihre Vorderfläche giebt eine willkommne Vergrösserung der Ursprungsfläche des M. temporalis; das ist z. B. bei den Geckoniden sehr deutlich, und dies ist wohl eins der Hauptmomente für ihre Entstehung. Die Biegung der Lamelle ist für den Ursprung des Muskels im Ganzen gleichgültig, scheint mir aber bedingt durch das Bedürfniss, dem Trommelfell wenigstens theilweise einen festen vordern Insertionsrand zu geben. Bei grabenden Formen ist die Lamelle oft rückgebildet, was die Breite des Kopfs etwas verringert; dies geht dann aber immer mit dem Fehlen des Trommelfells Hand in Hand, *Amphisbaena* (Fig. 68, 69), *Trogonophis* und nach Cope[1]) bei *Anniella* und *Feylinia*. Auch bei *Chamaeleon* geht die schmale Kopfform Hand in Hand mit dem Fehlen der Lamelle und des Trommelfells. Wo ich ein Trommelfell fand, bestand auch stets die Leiste oder Lamelle. Ist sie aber dorsal nicht ausgebildet, so wird sie hier functionell vertreten durch das Paraquadratum sowie Bindegewebe oder Faserknorpel (*Uromastix*,

1) Osteology of the Lacertilia, in: Proc. Amer. philos. Soc. Philadelphia, V. 30, 1892, p. 187.

Fig 24; *Iguana*, Fig. 36). Hieraus erhellt die Bedeutung dieser gebogenen Leiste oder Lamelle für das Gehörorgan, da hierdurch für das Trommelfell Raum gewonnen wird. Ich sehe somit hierin eine Anpassung des Quadratums an das Gehörorgan. Zwischen dem leistenförmig in die Paukenhöhle vorspringenden Körper des Quadratums, seiner lateralen Lamelle und dem vordern Theile des Trommelfells besteht ein lateraler Nebenraum der Paukenhöhle, der von einem grössern, innern Raum durch das Quadratum mehr oder weniger vollkommen abgegrenzt wird. Hieran betheiligt sich auch die Schleimhautfalte der Columella (*Gecko*, Fig. 5; *Phrynosoma*, Fig. 41).

Wir sehen also, dass, während die Skelettheile die Form der Paukenhöhle bestimmen, letztere umgekehrt nur sehr geringen Einfluss auf die Form der begrenzenden Skelettheile ausübt.

§ 2. Muskeln in der Umgebung der Paukenhöhle.

Neben den Knochen bilden die Muskeln die Abgrenzung der Paukenhöhle; in ihrer Gesammtheit lassen sie lateral nur den Rahmen für das Trommelfell frei, medial bleibt eine sehr variable Lücke, die Communicationsöffnung mit der Rachenhöhle.

Wie aus dem vorigen Paragraphen ersichtlich ist, bleibt in der knöchernen und membranösen vordern Paukenhöhlenwand nur ganz unten vorn, dorsal vom Processus pterygoideus, eine Lücke. Hierdurch tritt ein Muskel in die Paukenhöhle und geht auf der Hinterfläche des Os pterygoideum bis nahe an dessen auf dem Quadratum liegendes Ende, wo er sich inserirt (bei *Phrynosoma* dehnt er seine Insertion auch auf das Quadratum aus). Medial und ventral bleibt noch eine Oeffnung, durch die die Vena lateralis capitis austritt, sonst verschliesst der Muskel die Lücke vollständig. Ich nenne den Muskel „M. protractor pterygoidei". Er entspringt von dem untern vordern Fortsatz des Prooticums, demnach ventral von der Austrittsstelle des Trigeminus [Processus anterior inferior SIEBENROCK [1])] (*Uroplates*, Fig. 20; *Gecko*, Fig. 5; *Pachydactylus, Zonurus*, *Iguana*, *Calotes*, Fig. 29 etc. etc.). Bei *Varanus* entspringt er auch noch von der Hinterfläche des Processus pterygoideus des Basisphenoids, von welchem bei *Chamaeleon* sogar die Hauptmasse seiner Fasern abgeht (Fig. 76), und bei *Phrynosoma* dehnt er seinen Ursprung dorsal vom M. pterygoideus, längs der Seitenkante des Basisphenoids, caudalwärts aus

1) Kopfskelet der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden, in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, V. 7, 1892, p. 169.

(Fig. 40, 41). *Sphenodon punctatus* ist die einzige untersuchte Art, wo er ganz fehlt. Er wird vom Trigeminus innervirt und zwar von einem Zweig, der vom Anfang des dritten Astes desselben, welcher dem Muskel lateral aufliegt, ausgeht. Wenn er sich contrahirt, zieht er das Pterygoid nach vorn, was durch die gelenkige Verbindung desselben mit dem Processus pterygoideus des Basisphenoids möglich ist. An diesen Muskel schliesst sich nach vorn bei *Varanus* noch ein starker Muskel, der vom obern vordern Fortsatz des Prooticums [Ala otosphenoidea SIEBENROCK [1])] abgeht und nach vorn von der Austrittsstelle des N. trigeminus, medial von der Columella (Epipterygoid), beinahe gerade ventral und etwas nach vorn ziehend, sich an der Dorsalfläche des Os pterygoideum inserirt; bei *Gecko* entspringt der Muskel vom Parietale und der Membran, die diesen Knochen mit dem Prooticum verbindet. Entsprechend seiner Lage wird er (wenn auch in beschränktem Maasse als Retractor, namentlich aber) als Levator des Os pterygoideum wirken, wenigstens die entsprechenden Skelettheile in der Richtung seiner Zugwirkung fixiren. Weil er ganz ausserhalb der Paukenhöhle liegt, habe ich ihn nur bei den 2 genannten Arten präparirt, um die morphologische Stellung des Protractors etwas genauer beurtheilen zu können. Mit diesem bildet er zusammen die Musculatur des Gaumenapparats. In der Literatur finde ich nirgends genauere Angaben über dieselbe.

SANDERS erwähnt sie kurz von *Gecko verticillatus* [2]), *Liolepis belli* [3]) und *Phrynosoma coronatum* [4]) unter „Entopterygoid". STANNIUS [5]) beschreibt diese Musculatur, wobei jedoch nicht zu ersehen ist, ob er beide Muskeln kannte oder nur den vordern, von den Sauria kionocrania: „Ein Hebemuskel des Os pterygoideum ist vorhanden in einem hinter der Columella und einwärts von ihr von der Ala temporalis zu seiner Oberfläche gerade absteigenden Muskel: M. levator ossis pterygoidei." Nach STANNIUS fehlt der Muskel bei Chamaeleoniden und *Amphisbaena*; ich fand den Protractor bei beiden; nach dem Levator habe ich bei ihnen nicht gesucht. HOFFMANN [6]) führt sie von Sauriern nicht auf.

---

1) l. c. p. 169.
2) Myology of Platyd. jap., in: Proc. Zool. Soc. London, 1870.
3) in: Proc. Zool. Soc. London, 1872.
4) in: Proc. Zool. Soc. London, 1874, p. 74.
5) Handbuch der Zootomie: Amphibien, 1856, p. 117.
6) Reptilien, in: BRONN's Classen und Ordnungen des Thierreichs, 1879.

Von den Schlangen jedoch sind schon längst Muskeln zur Bewegung der knöchernen Gaumentheile bekannt; bei *Python bivittatus* kommt ein Muskel vor, den D'ALTON[1]) „innern hintern Flügelmuskel“ genannt hat und der von der Seitenfläche und dem Gelenkfortsatz des Basisphenoids entspringt und sich, auswärts und rückwärts gehend, an der gebogenen Innenfläche des Pterygoideums inserirt. HOFFMANN[2]) nennt ihn M. pterygo-sphenoidalis posterior. D'ALTON beschreibt ferner einen nach vorn von diesem Muskel liegenden innern vordern Flügelmuskel, der vom Parasphenoid und dem Processus pterygoideus des Basisphenoids entspringt und, nach vorn aussen gehend, sich am vordern Ende des Os pterygoideum und dem damit verbundenen Palatinum inserirt, und ausserdem noch einen dritten Muskel, den Hebemuskel des innern Flügelbeins, der vom untern freien Ende des Parietale bis zu dessen Vereinigung mit dem Prooticum entspringt und sich an der Oberfläche des Os pterygoideum inserirt. STANNIUS[3]) beschreibt einen Vorwärts- und einen Rückwärtszieher des Os pterygoideum, die beide vom Basisphenoid entspringen. OWEN[4]) giebt von *Crotalus* Protractoren des Pterygoids und Palatinums an, welche die Homologa der D'ALTON'schen Muskeln sind. Dass diese Muskelgruppe der Schlangen gleich ist den Schädel-Pterygoid-Muskeln der Lacertilier, beweist die gleiche Lage und Function. Auch bei den Schlangen werden sie wohl vom Trigeminus innervirt werden; so viel mir bekannt, wird dies aber nirgends angegeben. OWEN, l. c. p. 229, vergleicht sie mit den bei Teleostiern vom Schädel, hinter der Orbita zum Palato-Pterygoid-Skelet gehenden Muskeln, die VETTER[5]) von Selachiern und Teleostiern als „Levator palatini“ und „Levator maxillae superior“ beschrieben und deren vom Temporalis verschiedene Abkunft er bewiesen hat. Sie werden vom Trigeminus innervirt. Bei Teleostiern soll sich ihnen ein vom Facialis [STANNIUS[6])] innervirter Muskel anschliessen. Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass OWEN Recht hatte, als er die Gaumenmusculatur der Lacertilier und Ophidier als Ganzes diesen Muskeln der Fische für homolog erklärte.

---

1) Beschreibung des Muskelsystems eines Python bivittatus, in: Arch. Anat. Physiol., 1834, p. 346.

2) Reptilien etc., p. 1451.

3) Zootomie, 1856, p. 118.

4) Anatomy of Vertebrates, V. 1, 1866, p. 229, 239.

5) Untersuchungen zur vergleich. Anatomie der Kiemen- und Kiefermusculatur der Fische, in: Jena. Z. Naturw., V. 8 u. 12.

6) STANNIUS, Peripherisches Nervensystem der Fische, Rostock 1849.

Bei Amphibien bestehen sie, soweit mir bekannt, nicht; diese Thiere haben ja auch eine unbewegliche Palato-Pterygoid-Spange.

An dem meist sehr starken Processus retroarticularis des Unterkiefers inserirt sich ein Muskel, den ich oben stets als M. pterygoideus aufgeführt habe. Die oberflächlichsten ventralen Fasern dieses Muskels entspringen von der Ventralfläche des Pterygoids, gehen ventral vom Unterkiefer nach aussen und inseriren sich an der lateralen Fläche des letztern. Die tiefern dorsalen Fasern entspringen von der lateralen und dorsalen Fläche des Pterygoids und inseriren sich an der medialen Fläche des Unterkiefers, zum Theil auch nach vorn vom Unterkiefergelenk. Zwischen der Insertion der tiefern und der oberflächlichen Fasern am Unterkiefer bleibt ein ventrolateraler Theil der Oberfläche dieses Knochens, der nicht zur Insertion dient, wohl aber überdeckt wird von den lateralen Fasern. Der Muskel besteht also aus zwei Portionen, die aber am Ursprung nicht getrennt sind, demnach nicht zwei verschiedene Muskeln bilden. Sanders[1]) beschreibt ihn denn auch als einen einheitlichen Muskel unter dem Namen M. pterygoideus externus, und Shufeldt[2]) thut dasselbe in seiner Beschreibung der Muskeln von *Heloderma suspectum*, desgleichen Mivart[3]) bei *Chamaeleo parsonii.* Gakutaro Osawa[4]) hat den Muskel bei *Sphenodon* M. pterygoideus internus genannt. Da bisher kein Autor diesen Namen in diesem Sinne für diesen Muskel verwandte, wäre eine nähere Begründung für diesen Namen nöthig gewesen. Dagegen unterscheiden Stannius[5]) bei den Lacertiliern im Allgemeinen und Mivart[6]) bei *Iguana tuberculata* zwei Muskeln, die sie M. pterygoideus internus und externus nennen, für welche Trennung also kein Grund besteht.

Der von Sanders und Shufeldt als M. pterygoideus internus aufgeführte Muskel ist ein ganz anderer als der gleichnamige von Stannius und Mivart, wie aus ihrer Beschreibung ersichtlich ist; er hat gar keine Beziehungen zum Pterygoid. Gakutaro Osawa[7]) beschreibt von *Sphenodon* unter dem Namen M. pterygoideus externus einen Muskel, der mit dem M. pterygoideus internus von Sanders und Shufeldt übereinstimmt. Was Stannius und Mivart M. pterygoideus

1) Myology of Platydactylus japonicus, Liolepis belli, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870, 1872.

2) in: Proc. Zool. Soc. London, 1890.

3) in: Proc. Zool. Soc. London, 1867.

4) in: Arch. f. mikrosk. Anat., V. 51, 1898, p. 538.

5) Handbuch der Zootomie, Amphibien, p. 117.

6) in: Proc. Zool. Soc. London, 1867, p. 768.

7) in: Arch. mikrosk. Anat., V. 51, 1898, p. 538.

externus nennen, ist nur ein Theil dieses Muskels, wie SANDERS und SHUFELDT ihn auffassen. Darum habe ich gemeint, den Muskel einfach M. pterygoideus nennen zu können, wie v. TEUTLEBEN[1]) den Muskel bei den Crocodiliern, BOJANUS[2]) bei den Cheloniern genannt hat.

Dieser Muskel bildet, je nachdem er mehr oder weniger medial vom Processus retroarticularis des Unterkiefers vorspringt, eine mehr oder weniger vollkommne ventrale Begrenzung der Paukenhöhle, die am vollständigsten ist bei *Ophisaurus*, *Agama*, *Polychrus* (Fig. 42), *Anguis*, *Sphenodon* (Fig. 88); weniger vollständig bei *Uromastix* u. a., am wenigsten bei den Geckoniden, da bei diesen letztern das Pterygoid weit lateral vom Schädel liegt und der Muskel mehr lateralwärts als caudalwärts zieht (*Gecko*, Fig. 5; *Pachydactylus*, Fig. 12, 13; *Uroplates*, Fig. 19, 20).

Bei *Phrynosoma cornutum*, wo der Processus retro-articularis des Unterkiefers sehr kurz and klein ist, inserirt der schwache Muskel sich nur an der Innenfläche des Unterkiefers in der Höhe der Gelenkfläche desselben; dabei hat er aber seinen Ursprung längs des Processus pterygoideus auf das Basisphenoid bis zum Tuberculum spheno-occipitale ausgedehnt (Fig. 39) und bildet dadurch nicht lateral nach innen vom Trommelfell, sondern eben nur vorn und medial, eine ventrale Wand für die Paukenhöhle. Bei *Chamaeleon vulgaris* entspringen auch Fasern vom Processus pterygoideus des Basisphenoids; auch geht der Muskel bei diesem Genus stark ventralwärts, sehr wenig lateralwärts bis zum Unterkiefer, der keinen Processus retro-articularis hat; durch diesen Verlauf begrenzt er den vordern Theil der Paukenhöhle, ventral vom Schädel, mehr nach vorn und medial als ventral (Fig. 75).

Ueber den Muskel bei *Amphisbaena* und *Trogonophis* vergleiche S. 85 und 92.

Caudal fehlt jede knöcherne Wand der Paukenhöhle. Ihre Communication mit der Paukenhöhle ist hier entweder sehr weit oder aber enger dadurch, dass Muskeln eine mehr oder weniger vollkommne Begrenzung nach hinten liefern. Falls eine äussere Gehörhöhle vorkommt, begrenzen diese Muskeln auch diese noch hinten und aussen. Es sind folgende Muskeln:

---

1) Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbelthieren, in: Arch. Naturg., Jg. 40, V. 1, 1874, p. 104.

2) Anatome testudinis europaeae, 1819—1821.

Der Sphincter colli ist der oberflächlichste; sein dünner, vorderer Rand kann einen sehr geringen Antheil an der Begrenzung der Paukenhöhle (*Lacerta*, *Varanus*) oder der äussern Gehörhöhle haben (*Heloderma*, *Hemidactylus frenatus*). Meist reicht er nicht so weit nach vorn (*Zonurus cordylus*, Fig. 45), kann auch sehr klein sein (*Sphenodon*, Fig. 85; *Uroplates*, Fig. 16; *Amphibolurus*, Fig. 26).

Bei einigen Geckoniden sind seine vordersten Fasern, die am hintern Rande der äussern Gehöröffnung liegen, zu einem Schliessmuskel derselben differenzirt, indem sie eine Insertion an der Haut nach unten vorn derselben gewonnen haben und nur noch dorsal mit dem eigentlichen Sphincter colli zusammenhängen. Ich fand dies bei *Gecko* (Fig. 2, 3), *Pachydactylus*, *Thecadactylus* (Fig. 15) und *Tarentola*; bei *Hemidactylus*, *Ptyodactylus* und *Uroplates* fehlt er, und nur bei ersterm reicht der Sphincter colli bis zur äussern Gehöröffnung. Es ist eine Differenzirung des Muskels im Dienste des Gehörorgans.

Bei *Mabuia*, wo der Muskel gleichfalls am Rande der Gehöröffnung liegt, entspringen seine vordersten Fasern in der Tiefe, medial vom Depressor mandibulae, von einem Knorpelstück auf dem Quadratum; diese Umbildung, die erst durch die Bildung der äussern Gehörhöhle möglich und vielleicht auch hierdurch verursacht wurde, scheint mir keine Bedeutung für das Gehörorgan zu haben (Fig. 60 u. 61). Dasselbe gilt auch vom Ursprung der vordersten Fasern des Sphincter colli vom hintern und ventralen Rande der Gehöröffnung bei *Ophisaurus apus* (Fig. 47); dass der Einfluss als Oeffner nur ein sehr geringer sein kann, habe ich S. 52 schon hervorgehoben.

Medial von diesem Muskel findet sich der Depressor mandibulae, der wegen seiner sehr verschiedenen Dicke bei den verschiedenen Lacertiliern auch einen sehr ungleichen Antheil an der Begrenzung der Paukenhöhle nimmt. Besteht eine äussere Gehörhöhle, so bildet der Depressor der Hauptsache nach stets deren hintere Wand, wobei sich dann eine tiefe Portion, die dorsal vom Trommelfell vom Schädel entspringt, abspalten kann (*Mabuia*, Fig. 62; *Ophisaurus*, Fig. 50; *Anguis* u. a.). Bei *Varanus* ist der Muskel sehr dick und begrenzt den lateralen Abschnitt der Paukenhöhle bis weit medialwärts; meist aber betheiligt er sich an dieser Begrenzung nur in geringem Maasse. Seine hintern Fasern bilden bei sehr vielen Lacertiliern eine gesonderte Portion, die sich an der Fascie ventral vom Unterkiefer oder mit einer Sehne an letzterm inserirt; dies ist die

oberflächliche Portion, als C_2 md superficialis von G. Ruge[1]) bei *Varanus* beschrieben. Den am hintern Ende des Unterkiefers inserirenden Theil des Depressor nenne ich dann Hauptportion. Indem nun bei *Heloderma* die oberflächliche Portion sich lateral von der Hauptportion bis an die äussere Gehörhöhle nach vorn verschoben hat, nimmt sie dort Theil an der Begrenzung der Höhle. Bei *Zonurus* thut sie dies nur ganz unten hinten (Fig. 45); sonst liegt die Portion immer zu weit caudal. Bei *Tupinambis* ist sie von der Hauptportion nicht getrennt. Bei *Uromastix* und *Tupinambis* inseriren die hintersten Fasern des Depressor mandibulae an der Fascie ventral und medial vom Unterkiefer, auf diese Weise andeutend, wie die oberflächliche Portion, die bei ihnen fehlt, sich gebildet haben mag. Bei den andern untersuchten Agamiden, Iguaniden und bei *Sphenodon* (in Uebereinstimmung mit Ruge) fehlte die Portion vollständig. Bei *Chamaeleon* und Amphisbaeniden, wo ein Trommelfell fehlt, liegt der Depressor der Hinterfläche des Quadratums an und nehmen beide das laterale Ende der Columella auris zwischen sich; der laterale Abschnitt der Paukenhöhle ist beim Verschwinden des Trommelfells von diesem nach vorn gerückten Muskel eingenommen. Bei *Anguis* und *Sphenodon* liegt der Muskel lateral vom rudimentären Trommelfell und hat die äussere Gehörhöhle bis auf einen engen Canal verdrängt.

Bei allen Geckoniden, nicht aber bei *Uroplates*, den andern Lacertiliern und *Sphenodon*, findet sich ein kleiner Muskel, der ganz in der Tiefe vom Trapezius bedeckt, vom Parietale entspringt und, in der hintern Wand der äussern Gehörhöhle ventralwärts gehend, sich mit einer sehr langen, dünnen Endsehne am Processus retroarticularis des Unterkiefers inserirt. Er wird von dem Facialis innervirt. Sanders[2]) nennt ihn „digastric“. Da Sanders' Vergleich mit dem hintern Bauch des Digastricus der Säuger, wenigstens einstweilen, nicht zu rechtfertigen ist, und sein Namen zu unrichtiger Vorstellung Anlass geben kann, möchte ich ihn M. parieto-mandibularis profundus nennen, da er gegenüber dem Depressor mandibulae [auch wohl M. parieto-mandibularis[3]) genannt] vor allem durch seinen tiefen Ursprung eine viel gesondertere Stellung einnimmt als die verschiedenen Portionen, die ich oben von jenem Muskel beschrieben habe. Doch ist

1) Das peripherische Gebiet des N. facialis bei Wirbelthieren, in: Festschr. Gegenbaur, V. 3, 1896, p. 327.

2) Myology of Platyd. japonicus, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870, p. 415.

3) Hoffmann, in: Bronn's Classen u. Ordn., Reptilien, p. 614.

er nach RUGE's Terminologie ein C_2 md. Da RUGE aber Geckoniden nicht untersucht hat, konnte er diesen Muskel nicht kennen. Er ist ein Oeffner des Mundes; über seinen Einfluss als Oeffner der äussern Gehöröffnung vergleiche man das bei *Tarentola annularis*, S. 25 Gesagte. SANDERS[1]) hat auch von *Phrynosoma coronatum* einen „digastric" beschrieben, dieser ist aber nicht homolog seinem „digastric" (meinem M. parieto-mandibularis profundus) von den Geckoniden, sondern er ist eine hintere Portion des Depressor mandibulae, die bei *Phrynosoma cornutum*, welche Art ich untersucht habe, nicht vollkommen vom Haupttheil dieses Muskels getrennt war. Der von SHUFELDT[2]) bei *Heloderma suspectum* beschriebene „digastric" ist nur die oberflächliche Portion des Depressor (C_2 md superficialis RUGE), und sein Neuro-mandibularis ist die Hauptportion des Depressor (C_2 md profundus RUGE).

Der bei Geckoniden, *Uroplates* und *Sphenodon*, vom dorsalen Ende des Zungenbeinbogens entspringende M. stylohyoideus, C_2 hv. von RUGE, hat nur einen sehr geringen Antheil an der Begrenzung der Paukenhöhle (*Gecko*, Fig. 3 und 7). Dass seine Contraction keinen Einfluss auf das Trommelfell und die äussere Gehörhöhle hat, habe ich schon bei *Gecko* (siehe oben S. 10) betont). GAUPP[3]) nennt den Muskel beim Frosch M. subhyoideus; ich glaube, dass seine Homologie mit dem M. stylohyoideus genügend begründet ist, um letztern Namen verwenden zu dürfen.

Medial von diesen Muskeln fehlt nun entweder eine caudale Paukenhöhlenwand, oder diese wird von der Vorder- oder Ventralfläche des Episterno-cleido-mastoideus gebildet. Dies hängt davon ab, ob der Muskel mehr ventralwärts oder mehr caudalwärts verläuft, was wieder durch die Länge des Halses bedingt wird. Beispiele bilden die *Iguanidae* mit kurzem Halse, wo der Muskel stark ventral-, wenig caudalwärts zieht und die hintere Paukenhöhlenwand bilden hilft; auf der andern Seite *Varanus* mit sehr langem Halse, wo der Muskel stark caudalwärts zieht und dadurch direct aus dem Bereich der Paukenhöhle fällt. Bei vielen Lacertiliern, z. B. *Anguis*, *Uromastix*, hat der Muskel einen zwischen diesen beiden Extremen liegenden Verlauf, so auch bei *Sphenodon*. Davon wird im folgenden Paragraphen noch einmal die Rede sein. Dieser von der Paukenhöhle

1) in: Proc. Zool. Soc. London, 1874, p. 74.
2) ibid. 1890, p. 160.
3) ECKER-GAUPP, Anatomie des Frosches, Theil 1, 1896, p. 137.

unabhängige Verlauf des Muskels ist für ihren Verschluss gegen die Rachenhöhle von sehr grosser Bedeutung.

Die ventralen und lateralen Nackenmuskeln haben für die Paukenhöhle eine sehr untergeordnete Bedeutung; liegt das Suspensorium sehr weit caudal (*Ophisaurus apus*), so bilden sie die mediale Wand für den hintern Theil der Paukenhöhle.

Die vom Tuberculum spheno-occipitale entspringende Portion des Complexus minor kann eine ventrale Wand für den hintern medialen Abschnitt der Paukenhöhle bilden, wenn das Tuberculum gross ist und weit lateralwärts vorspringt, z. B. bei *Uroplates* und *Uromastix*; dieser Antheil ist immer sehr klein.

§ 3. Die Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle.

Dieselbe geschieht durch die meist weite Lücke, die in der medialen und caudalen Begrenzung der Paukenhöhle zwischen den Knochen und Muskeln übrig bleibt; sie wird nur von Fett, Nerven, Gefässen, die unter der Schleimhaut liegen, bei den Geckoniden von den Kalksäcken, etwas verengt, nur selten auch noch von besondern Schleimhautfalten. Die Oeffnung liegt dorsal, auch wohl etwas medial, vom innern und hintern Rand des M. pterygoideus; sie reicht längs dieses Randes vom Processus pterygoideus des Basisphenoids vorn bis zu den lateralen Halsmuskeln, also dem Depressor mandibulae oder dem Episterno-cleido-mastoideus. Dorsal wird sie begrenzt von der Seitenkante des Basisphenoids und dem Tuberculum spheno-occipitale, den ventralen Nackenmuskeln und dem Processus paroticus.

Ihre Weite ist sehr verschieden. Bei den Geckoniden, wo eine ventrale Begrenzung der Paukenhöhle wegen der geringen Ausdehnung und mehr lateralen und vordern Lage des M. pterygoideus beinahe vollständig fehlt, ist sie so geräumig, dass man eigentlich nicht von einer besondern Communicationsöffnung sprechen kann, da eine Verengerung am Uebergang der Paukenhöhle in die Rachenhöhle nicht stattfindet (Fig. 11, 12, 19). Bei den Varaniden liegt der starke M. pterygoideus so weit ventral, dass dorsal von ihm eine sehr weite Communication bleibt (Fig. 55), die lateral bis zum stark medial vorspringenden Depressor mandibulae reicht. Bei *Uromastix* und *Calotes* ist sie gleichfalls sehr weit, indem der M. pterygoideus caudal nicht weit medial reicht und beträchtlich ventral vom Schädel und den Nackenmuskeln liegt, auch eine caudale Begrenzung der Paukenhöhle

ganz fehlt. Etwas enger ist sie bei *Anguis* (Fig. 51), wo der M. pterygoideus weiter medial reicht.

Bei vielen andern Arten aber ist letzterer Muskel so stark und reicht bis so nahe an das Basisphenoid und die Nackenmuskeln, dass der zwischen denselben liegende Theil der Communication zu einer mehr oder weniger engen Spalte reducirt wird, vor allem, wenn das Tuberculum spheno-occipitale gross ist. So ist die Spalte bei *Ophisaurus apus* so eng, dass der Schleimhautüberzug auf dem Tuberculum und auf dem M. pterygoideus einander berühren. Hierdurch wird ihr vorderer Theil, der direct hinter dem Processus pterygoideus liegt, vom hintern, durch das Fehlen der caudalen Paukenhöhlenwand noch ziemlich weiten Theil getrennt. Bei *Sphenodon* ist der ganze vordere Theil in dieser Weise durch Berührung der Schleimhaut verschlossen, caudal aber bleibt eine weite Communication (Fig. 88).

Hat die Paukenhöhle eine hintere Wand, so bleibt nur eine enge Verbindung mit der Rachenhöhle (*Polychrus marmoratus*, Fig. 42; und etwas weiter bei *Agama*, wo der M. pterygoideus schwächer ist), die medial und sehr wenig caudal schaut. Auch bei *Iguana tuberculata* ist die Communication medial und ventral gerichtet, ist aber durch eine Schleimhautfalte so sehr verengt, dass nur eine sehr kleine, längiche Oeffnung übrig bleibt (Fig. 35) und die Paukenhöhle bestimmt gegen die Rachenhöhle abgegrenzt wird. Dasselbe fand ich bei *Phrynosoma*, gleichfalls einem Iguaniden; die Ausbildung der Muskeln ist aber eine sehr abweichende, so dass die kleine Oeffnung ganz ventral schaut (Fig. 38); eine ausführlichere Darstellung siehe S. 47. Auch bei *Chamaeleon* findet eine Verengerung des weiten, zwischen den Muskeln und dem Schädel übrig bleibenden Raumes bis auf eine sehr kleine runde Oeffnung durch Schleimhautfalten statt (vergl. Fig. 74 mit 75, wo die Schleimhaut entfernt ist); hier schaut die Oeffnung medial. Von letzterm Genus wird dies schon von COMPARETTI [1]), WINDISCHMANN [2]) und STANNIUS [3]) angegeben. (Näheres hierüber siehe oben S. 93.)

Wir können also sagen, dass nur bei Chamaeleonten und einem Theil der Iguaniden (*Polychrus marmoratus* nicht) im Auftreten von Schleimhautfalten eine Vorrichtung zur Verengerung der Communication von der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle vorliegt, dass eine

---

1) Observationes anatomicae de aura interna comparata, 1789.
2) De penitiori auris in amphibiis structura, 1831.
3) Handbuch der Zootomie, Amphibien, 1856

solche bei den andern Lacertiliern (natürlich so weit ich sie untersucht habe) fehlt und dort ihre Weite und Form nur durch die Form des Kopfskelets und durch einige Muskeln, vor allem den M. pterygoideus, bestimmt wird. Bei diesen ist die Weite denn auch sehr variabel; sogar verschiedene Arten derselben Familie können erhebliche Unterschiede zeigen (von *Anguidae*: *Anguis* und *Ophisaurus*; von *Agamidae*: *Uromastix*, *Calotes* und *Agama*).

Einige Arten, von denen ich mehrere Individuen untersuchte, zeigen erhebliche Variationen, z. B. *Gecko verticillatus* und *Varanus niloticus*. Bei den Geckoniden ist die Paukenhöhle gegen die Rachenhöhle sehr weit geöffnet; so konnte ich bei *Pachyactylus bibroni* von der letztern aus die Gefässe und Nerven in ersterer beinahe alle ohne Schwierigkeit präpariren.

Abgesehen von einigen kleinen Ausnahmen ist demnach die Weite der Communication zwischen Rachen- und Paukenhöhle ohne alle ersichtliche Anpassungen an die Function des Gehörorgans.

Die Zoologen, welche über die Paukenhöhle der Lacertilier gearbeitet haben, heben alle die grosse Weite ihrer Communication mit der Rachenhöhle hervor. COMPARETTI, WINDISCHMANN nennen diese trotzdem noch Tuba Eustachii; STANNIUS [1]) spricht immer von einem Ostium; CUVIER [2]), DUGÈS [3]) nur von einer weiten Oeffnung. LEYDIG [4]) betont, dass man die grosse Oeffnung nicht Eustachische Röhre nennen darf. Auch ich bin dieser Ansicht, da diese weite, sehr unregelmässige Oeffnung nicht das Homologon dieser Röhre ist. Letztere ist zwar aus ihr hervorgegangen, aber dabei haben so eingreifende Umbildungen stattgefunden, dass man diesen Namen nicht auf die Lacertilier übertragen darf. Es scheint mir am besten die veränderliche, meist nicht scharf umgrenzte Communication nicht mit einem besondern Namen zu belegen; darum habe ich sie immer als „Communicationsöffnung" bezeichnet.

§ 4. Allgemeines über die Paukenhöhle.

Bei der verschiedenen Weise der Abgrenzung der Paukenhöhle gegen die Rachenhöhle ist es sehr begreiflich, dass die Paukenhöhle eigentlich nicht immer ganz gleichwerthig ist. Vergleicht man z. B.

1) l. c.

2) Recherches sur les ossements fossiles, 3. éd., 1825.

3) Mémoire sur les espèces indigènes du genre Lacerta, in: Ann. Sc. nat., V. 16, 1829.

4) Die in Deutschland lebenden Saurier, Tübingen 1872, p. 86.

die Paukenhöhle von *Phrynosoma* mit der von *Ophisaurus*, so sieht man, dass diese sich bei ersterm nicht caudal vom Processus paroticus ausdehnt, bei letzterm dies aber in sehr beträchtlichem Maasse thut. Dieser caudale Abschnitt der Paukenhöhle wird hier lateral von den seitlichen Halsmuskeln, dorsal und caudal vom Episterno-cleidomastoideus, medial von den lateralen Nackenmuskeln (Complexus minor und Levator scapulae), ventral vom M. pterygoideus begrenzt. Der entsprechende Raum gehört bei *Uromastix* und Geckoniden etc. bestimmt zur Rachenhöhle; bei *Ophisaurus* aber ist er in die Paukenhöhle aufgenommen, dadurch, dass der M. pterygoideus weit caudalwärts sich ausdehnt. Auch bei *Iguana* und *Polychrus* ist die Paukenhöhle mehr caudal und medial ausgedehnt als bei *Phrynosoma*.

Bei *Chamaeleon* besteht eine, bisweilen sehr grosse, nur durch die Schleimhaut gegen die Rachenhöhle und den Oesophagus abgegrenzte Nebenhöhle der Paukenhöhle, auf deren Beschreibung, S. 94, ich verweise.

Auch die Form der Paukenhöhle variirt, da sie der Hauptsache nach von den Proportionen einiger Knochen, weiter auch von verschiedenen Muskeln, die ein sehr veränderliches Volumen haben, bestimmt wird. Eine typische Form hat die Paukenhöhle nicht; vergleicht man in dieser Hinsicht *Pachydactylus bibroni* (Fig. 12) mit *Varanus niloticus* (Fig. 55), so findet man, dass sie bei ersterer Art mehr quer zur Längsrichtung des Thieres, bei letzterm mehr in der Längsrichtung ausgedehnt ist. Bei ersterm ist sie sehr niedrig, bei letzterm hoch. Noch viel mehr weichen darin *Mabuia*, *Lygosoma* und *Ophisaurus* von den Geckoniden ab. Bei den untersuchten Iguaniden ist, wie bei den Geckoniden, die Paukenhöhle mehr quer gerichtet. Die grösste Dimension hat bei *Chamaeleon vulgaris* die Verticalaxe (Fig. 75, 76).

Vor allem variirt der mediale Theil der Paukenhöhle. Weniger variabel ist der laterale, nach innen vom Trommelfell liegende Theil, der vorn und dorsal von der lateralen Lamelle des Quadratums, hinten, am caudalen Rande des Trommelfells, mehr oder weniger vom Depressor mandibulae begrenzt wird. Er hat die Form einer ovalen Scheibe. Seine mediale Wand wird nur vom caudal vorspringenden Körper des Quadratums gebildet; im Uebrigen fehlt eine Begrenzung gegenüber dem medialen Abschnitt der Paukenhöhle, so dass die Abgrenzung sehr unvollständig ist. Der vordere Theil des lateralen Abschnitts kann zu einer Nebenhöhle in der muschelförmigen lateralen Lamelle des Quadratums ausgebildet sein (siehe S. 120). Den Vergleich

der beiden Abschnitte mit zwei Trichtern, welchen Iwanzoff[1]) macht, ist kein zutreffender, vor allem was den medialen Abschnitt angeht.

Hasse trennt die Paukenhöhle aller Reptilien in eine eigentliche Paukenhöhle, die im Bereich des Quadratums liegt, und in einen medial davon liegenden Recessus cavi tympani. So sagt er in seiner Arbeit über das Gehörorgan der Frösche[2]) p. 410: . . . . „der Raum, den wir als Recessus cavi tympani bei den Reptilien zwischen der Innenwand des Quadratums und der äussern Labyrinthfläche mächtig ausgedehnt fanden . . .“, und p. 408: „Der Theil der Paukenhöhle, welcher bei den Eidechsen im Bereich des Os quadratum sich findet und von demselben theilweise umlagert ist, ist das eigentliche Cavum tympani, der Theil dagegen, der zwischen der Innenwand desselben und der äussern Labyrinthwand liegt, ist der Recessus.“ — Wie ich oben hervorgehoben habe, ist diese Trennung oft sehr unvollkommen; den medialen Abschnitt, der bei weitem der geräumigste ist, als „Recessus“ dem lateralen Abschnitt als eigentliches Cavum tympani gegenüber zu stellen, wird schon dadurch unmöglich.

Hasse's Vergleich mit den Cheloniern, wo die Trennung sehr vollkommen ist, ist richtig. Dagegen ist sein Vergleich des Recessus der Reptilien mit der Vertiefung der medialen Paukenhöhlenwand, die er bei den Vögeln Recessus genannt hat, unbegründet. Ich finde keinen einzigen Grund für ihre Homologie, und in den anatomischen Studien Hasse's finde ich zwar auf p. 234 in dem Aufsatz über Gehörorgan der Schildkröten eine Beweisführung, diese ist aber eine verfehlte.

Bei weitaus den meisten von mir untersuchten Arten fand ich ein functionirendes Trommelfell und eine gut ausgebildete Paukenhöhle. Ein functionirendes Trommelfell fehlt nur bei *Anguis*, *Chamaeleon* und *Sphenodon*; bei *Amphisbaena* und *Trogonophis* fehlte auch die Paukenhöhle, da Muskeln, Gefässe und der massive Stapes keinen Raum zwischen sich lassen. Bei *Anguis fragilis* und *Sphenodon* ist die Paukenhöhle noch gar nicht rückgebildet; sie dehnt sich lateral aus bis zu einer Membran, in welche die Columella auris endet und die dem Trommelfell entspricht; vor der Rückbildung des letztern dehnte die Paukenhöhle sich nicht weiter lateral aus. Bei *Chamaeleon vulgaris* findet sich keine Spur eines Trommelfells mehr und wird die

1) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres etc., in: Anat. Anz., Bd. 9, 1894, p. 583.

2) Anatomische Studien, Heft 2, 1871.

frühere laterale Ausdehnung, welche die Paukenhöhle hatte, als das Trommelfell noch functionirte, nur durch das Ende der Columella auris bezeichnet. Dieses nun liegt zwischen Quadratum und Depressor mandibulae, welche einander berühren, und weiter lateral, als die Paukenhöhle sich jetzt ausdehnt. Da eine secundäre Verlängerung der Columella auris lateralwärts keinen Zweck hätte und auch ihr Verlauf und Bau durchaus nicht auf eine solche Verlängerung deuten, muss man annehmen, dass das Trommelfell seiner Zeit gleichfalls so we.t lateral gelegen habe und dass demnach damals die Paukenhöhle sich weiter ausdehnte als jetzt. Hier finden wir also in so weit eine Rückbildung der Paukenhöhle, als diese ihren lateralen, zwischen Quadratum und Depressor liegenden Abschnitt verloren hat. Ihr medialer Abschnitt ist aber noch sehr gut ausgebildet; hier liegt die Columella auris noch in einer besonders hohen Schleimhautfalte. Ob bei *Chamaeleon* die Reduction des Trommelfells bei oberflächlicher oder bei tiefer Lage desselben stattgefunden hat, darüber wird weiter unten noch einmal die Rede sein.

Ausser bei den oben genannten Arten fehlt ein functionirendes Trommelfell noch bei sehr vielen andern Lacertiliern. Dass bei diesen Thieren darum noch keine Reduction der Paukenhöhle eingetreten zu sein braucht, das beweist *Sphenodon*. Hier functionirt das Trommelfell schon längst nicht mehr, wie aus der Umbildung desselben zu einer starken Aponeurose und aus der secundären Verschmelzung des Zungenbeinbogens mit der Columella auris hervorgeht (siehe S. 101); trotzdem hat die Paukenhöhle sich in ihrer ganzen Ausdehnung erhalten.

Auch bei *Anguis fragilis*, wo allerdings die Rückbildung des Trommelfells und der äussern Gehörhöhle eine recente ist, ist die Paukenhöhle noch vollständig. Ich glaube denn auch den meisten Lacertiliern ohne functionirendes Trommelfell, deren nächste Verwandten aber ein solches noch haben, eine Paukenhöhle nicht absprechen zu dürfen. Dabei denke ich vor allem an sehr viele Gattungen der *Scincidae*, wie *Mabuia*, *Lygosoma*, *Acontias* etc.

Bei andern Familien, deren sämmtliche Arten eines Trommelfells entbehren, mag schon eine mehr oder weniger weit gehende Rückbildung der Paukenhöhle stattgefunden haben. So bei den *Aniellidae*, den *Anelytropidae*, den *Dibamidae*. Das hat bei den *Amphisbaenidae* wenigstens zum vollständigen Verlust derselben geführt. Da ich die drei erst genannten Familien aber nicht untersuchen konnte, kann ich nur Vermuthungen darüber zum Besten geben. Jeden Falls aber

beweisen *Anguis fragilis* und *Ophisaurus apus*, dass die Angabe WIEDERSHEIM's [1]), den fusslosen Eidechsen fehle eine Eustachische Röhre und Paukenhöhle, in dieser Allgemeinheit unrichtig ist.

Ich habe mehrmals darauf hingewiesen, wie unbedeutend die Anpassungen der umgebenden Theile an die Paukenhöhle sind. Dabei muss man aber im Auge behalten, dass im Offenbleiben derselben doch ein sehr wichtiger Einfluss des Gehörorgans auf die umliegenden Theile vorliegt. Warum wird nicht die ganze Labyrinthfläche des Schädels von Muskeln als Ursprungs- oder Insertionsfläche benutzt? Warum liegt der Depressor mandibulae nicht direct auf der Hinterfläche des Quadratums und entspringt nicht von derselben? Bei *Chamaeleon*, wo mit der Reduction des Trommelfells die Paukenhöhle ihre Bedeutung verloren hat, tritt dieses letztere schon ein, und ist damit der laterale Theil der Paukenhöhle der Lacertilier verschwunden. Das Fehlen der Paukenhöhle bei den Amphisbaeniden wird vor allem durch Veränderungen des Schädels bedingt, aber auch durch den Depressor mandibulae (siehe S. 84).

§ 5. Die Columella auris

besteht aus einem innern, stabförmigen, knöchernen Theil, dem Stapes, dessen Basis in der Fenestra utricularis befestigt ist, und aus einem lateralen, hyalinknorpligen Theil, der sich mit dem Trommelfell verbindet und den ich mit GADOW [2]) Extracolumella nenne.

Von der Verbindung dieser beiden Abschnitte bei *Uromastix* giebt PETERS [3]) an, dass sie mittels eines Gelenks stattfinde, indem der Stapes sich durch eine Gelenkgrube mit dem Gelenkkopf des knorpligen Hammers verbindet. Stapes nennt PETERS den innern knöchernen, Hammer den lateralen knorpligen Theil der Columella auris. GADOW [2]) giebt von *Tejus* und von zwei *Varanus*-Arten eine Gelenkverbindung an. Ich selbst habe diesem Punkt grosse Aufmerksamkeit gewidmet und kam zu folgendem Resultat. Viele Lacertilier haben ein deutliches Gelenk, wobei die Gelenkspalte entweder quer zur Längsrichtung der Columella auris oder schräg zu derselben steht. Die Gelenkflächen sind eben oder nur sehr wenig convex und concav,

1) Grundriss der vergl. Anatomie der Wirbelthiere, 1893, p. 355.

2) On the modifications of the first and second visceral arches, with special reference to the homologies of the auditory ossicles, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889, V. 179.

3) Gehörknöchelchen von Sphenodon, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 44.

niemals stark gebogen. Zur Bildung der Gelenkfläche ist das Ende des Stapes mit Knorpel überzogen. Dieser Knorpel kann zu einer deutlichen, ziemlich dicken Knorpelepiphyse ausgebildet sein (bei *Trachysaurus rugosus* ist diese $\frac{1}{3}$ mm dick, bei *Ophisaurus apus* auch noch beträchtlich entwickelt). Die Gelenkkapsel ist straff, das Kapselband aber selten stark ausgebildet (so bei *Uromastix spinipes* und bei *Tupinambis nigropunctatus*). Da die Gelenke ungefähr ebene, quer stehende Flächen haben, sind sie straffe Gelenke oder Amphiarthrosen, in denen Bewegungen nicht stattfinden. Bei *Varanus* und *Iguana*, wo die Flächen stark schräg stehen, kann vielleicht eine minimale Verschiebung der verbundenen Theile stattfinden; in diesem Falle wäre die Verbindung ein Schiebe-Gelenk. Bei vielen andern Arten fehlt ein Gelenk vollkommen. Bei *Draco volans* (siehe Fig. 27) bleiben Extracolumella und Stapes getrennt durch eine dicke Schicht fibrillären Knorpels; der Stapes zeigt eine deutliche knorplige Epiphyse; eine Gelenkspalte konnte ich nicht auffinden. Bei dieser Art ist das Gelenk auf embryonaler Stufe stehen geblieben.

Bei *Chamaeleon vulgaris* werden Extracolumella und Stapes durch Bindegewebe verbunden (Fig. 84); das Ende des Stapes ist knorplig; eine Gelenkspalte fehlt. Bei *Sphenodon* fand ich zwischen der distalen Knorpelplatte und einer $1\frac{1}{3}$ mm hohen, hyalinknorpligen Epiphyse des Stapes eine von etwas Bindegewebe ausgefüllte Gelenkspalte (Fig. 90). Ich gebe folgende Uebersicht über das Vorkommen eines Gelenks bei den Lacertiliern und *Rhynchocephalia*.

Stapes und Extracolumella sind verbunden:

Familie	I. durch ein deutliches Gelenk	II. durch Bindegewebe	III. ohne Spur einer Trennung
Geckonidae			*Gecko verticillatus* *Pachydactylus bibroni* *Hemidactylus frenatus* *Thecadactylus rapicaudus* *Ptyodactylus lobatus* *Tarentola annularis*
Uroplatidae			*Uroplates fimbriatus*
Agamidae	*Uromastix spinipes* *Lophura amboinensis* *Amphibolurus barbatus* *Calotes jubatus*	*Draco volans*	*Agama colonorum*
Iguanidae	*Iguana tuberculata*		*Phrynosoma cornutum* *Polychrus marmoratus*
Zonuridae			*Zonurus cordylus*

Familie	I. durch ein deutliches Gelenk	II. durch Bindegewebe	III. ohne Spur einer Trennung
Anguidae	*Ophisaurus apus*		*Anguis fragilis*
Helodermatidae	*Heloderma suspectum*		
Varanidae	*Varanus niloticus* *Varanus salvator*		
Teiidae	*Tupinambis nigropunctatus* (*Teius teyou* nach GADOW)		
Lacertidae	*Lacerta ocellata* [1])		
Gerrhosauridae			*Gerrhosaurus nigrolineatus*
Scincidae	*Trachysaurus rugosus*		*Mabuia multifasciata* *Lygosoma olivaceum*
Amphisbaenidae	*Amphisbaena fuliginosa* *Trogonophis wiegmanni*		
Chamaeleontidae		*Chamaeleon vulgaris*	
Hatteriidae	*Sphenodon punctatus*, mit deutlicher Gelenkspalte, worin aber spärliches Bindegewebe, steht also zwischen I und II.		

Zu dieser Tabelle möchte ich noch bemerken, dass es bei kleinern Thieren meist sehr schwierig ist, die Gelenkspalte zu finden, so dass ich sie bei einigen in der III. Rubrik aufgeführten Arten übersehen haben mag; so bin ich des Fehlens bei *Phrynosoma* nicht ganz sicher. Es hat etwas Befremdendes, dass ich bei den kleinern Formen meist kein Gelenk finden konnte, wohl aber bei allen grössern Eidechsen; doch fand ich ohne Schwierigkeit das Gelenk bei sehr jungen Individuen von *Varanus* und *Lophura*, bei denen die Columella auris sehr klein war. Hieraus geht hervor, dass der hervorgehobene Unterschied entsprechend der Grösse der Arten nicht auf ungenaue Präparation zurück zu führen ist, sondern als ein zufälliger betrachtet werden muss. Aus der Tabelle geht weiter deutlich der Mangel jeder Regelmässigkeit im Auftreten oder Fehlen des Gelenks hervor. Bei den *Agamidae*, *Iguanidae*, *Anguidae* und *Scincidae* kommt beides vor. Bei jeder dieser Familien muss demnach bei einer Anzahl Genera unabhängig von dem, was bei den andern geschah, die gleiche Umwandlung des einen Zustandes in den andern stattgefunden haben. Dies geschah somit nach der Trennung der Lacertilier in die verschiedenen Familien und muss daher vor relativ sehr kurzer Zeit stattgefunden

1) Ganz sicher ist dies nicht; vielleicht gehört *Lacerta* zur II. oder III. Rubrik.

haben. Nun fand ich im Bau und in dem Mechanismus der Columella auris nichts, was eine Entwicklung des Gelenks in verhältnissmässig kurzer Zeit und bei verschiedenen Arten, unabhängig von einander, hätte bedingen können. Hätte solche späte Entwicklung des Gelenks stattgefunden, so müsste es doch, wo es auftritt, functioniren; dies geschieht aber höchstens nur bei *Iguana* und *Varanus*. Die vielen andern Gelenke, die ich untersuchte, waren alle Amphiarthrosen, die sich bekanntlich nur durch Rückbildung aus einem andern Gelenk entwickeln können. Auch bei *Chamaeleon* und *Sphenodon* ist die Verbindung von Stapes und Extracolumella derart, dass sie nur durch Rückbildung eines Gelenks entstanden sein kann. Nach dieser Ueberlegung müssen wir bestimmt eine, bei einigen Arten schon ziemlich weit vorgeschrittene Rückbildung annehmen. Diese hat nun bei den *Geckonidae*, *Uroplates*, *Zonurus*, *Anguis*, *Gerrhosaurus*, *Polychrus*, *Mabuia* u. a. Genera zum vollständigen Schwunde des Gelenks geleitet. Solcher Schwund kann sehr gut bei vielen Arten unabhängig von einander stattgefunden haben, nachdem das Gelenk bei den Stammformen seine Function verloren hatte. Und mit letzterm glaube ich das Schwinden eines Muskels der Extracolumella in Verband bringen zu können, der bei den Embryonen der Lacertilier noch angelegt wird [1]).

Dieser Muskel mag die Bewegungen des Gelenks, als dasselbe noch keine planen Flächen hatte, bewirkt haben.

Zusammenfassend kommen wir zu dem Schluss, dass die Stammformen der Lacertilier ein gut ausgebildetes Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella hatten, in welchem Bewegungen zwischen diesen beiden Gliedern der Columella auris stattfanden. Dieses Gelenk ist bei vielen der jetzt lebenden Lacertilier rückgebildet zu einem straffen Gelenk, das keine Bewegungen der verbundenen Theile gegen einander gestattet. Bei vielen andern Lacertiliern hat die Reduction zum vollständigen Schwunde des Gelenks, zur Verbindung von Stapes und Extracolumella durch Synchondrose geführt. Bei *Chamaeleon*, *Draco volans* und *Sphenodon* finden wir einen diese Extreme vermittelnden Zustand. Die Rückbildung ist wahrscheinlich bei den Arten, wo sie noch nicht zum vollständigen Schwunde des Gelenks geführt hat, noch thätig.

Auch bei den Crocodiliern sind Stapes und Extracolumella durch

---

1) Killian, Die Ohrmuskeln des Crocodils, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 648; vergl. darüber auch in diesem Paragr. weiter unten.

ein deutliches Gelenk verbunden. Die darauf bezüglichen Angaben von PETERS[1]) und GADOW[2]) kann ich bestätigen. Dass HUXLEY[3]) hierin PETERS widerspricht, ist mir unbegreiflich.

Es tritt also bei drei von den fünf Ordnungen der heute lebenden Reptilien ein Gelenk zwischen dem innern knöchernen und dem äussern knorpligen Abschnitt der Columella auris auf; von den beiden andern Ordnungen sind mir keine diesen Punkt betreffenden Angaben bekannt. Wenn den Schlangen ein Gelenk fehlen sollte, so wäre dies wohl als secundärer Zustand aufzufassen, bedingt durch Rückbildung; der Grad ihrer Verwandtschaft mit den Lacertiliern macht diese Annahme sehr wahrscheinlich. Dass die Chelonier bezüglich dieser Verbindung von den andern Reptilien abweichen, indem sie nicht nur kein Gelenk haben, sondern auch solches ihrer mit den übrigen Reptilien gemeinsamen Stammform gefehlt haben sollte, ist zwar nicht unmöglich, aber doch unwahrscheinlich. Ich glaube für die Stammformen der Reptilien den Besitz einer Columella auris annehmen zu müssen, die aus einem knöchernen Stapes und einer knorpligen Extracolumella bestand, welche gelenkig verbunden waren.

Es ist unrichtig, die Columella auris als eine einzige Knochensäule[4]) aufzufassen; sie besteht aus zwei Gliedern. Hierin stimme ich mit PETERS[5]) und GADOW[6]) überein.

Meist fällt der weitaus grösste Theil der Länge der Columella auris auf den Stapes, der viel kleinere auf die Extracolumella. Demgemäss liegt die Verbindung der beiden Abschnitte der Columella immer dem Trommelfell näher als der Fenestra utricularis. Diese Abstände sind bei *Iguana tuberculata* 5 und 10 mm (Fig. 33), bei *Heloderma suspectum* 7½ und 4 mm, bei *Mabuia multifasciata* 2½ und 1½ mm (Fig. 63); bei *Trachysaurus rugosus* liegt das Gelenk sogar 12½ mm von der Fenestra utricularis und nur 2 mm vom Trommelfell

1) Gehörknöchelchen und Meckelscher Knorpel bei den Crocodilen, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1868, p. 593; und: Ueber den Ductus pneumaticus des Unterkiefers bei den Crocodilen, ibid. 1870, p. 17.

2) On the first and second visc. arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889, V. 179.

3) On the representatives of the malleus and the incus of the Mammalia etc., in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 393.

4) WIEDERSHEIM, Grundriss d. vergl. Anatomie, 1893, p. 357.

5) in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1868, 1869, 1870, 1874.

6) l. c.

entfernt. Bei andern Arten sind diese Abstände beinahe gleich, wie bei *Draco volans* (Fig. 27) und *Tupinambis nigropunctatus* (Fig. 58). Wohl aber ist das Volumen der Extracolumella durch ihre zur Insertion am Trommelfell dienenden Fortsätze meist grösser als das des Stapes; *Mabuia* (Fig. 63, 64), *Draco volans* (Fig. 27), *Tupinambis* (Fig. 58), *Chamaeleon vulgaris* (Fig. 84), etc. etc. Bei den *Geckonidae, Uroplates, Trachysaurus* und einigen andern Arten ist dagegen der Stapes grösser als die Extracolumella. Bei vielen andern Arten sind sie ungefähr gleich gross (*Iguana,* Fig. 33, 34, *Calotes jubatus*). Nur bei *Draco volans* (Fig. 27) ist die Columella, dort wo Stapes und Extracolumella sich verbinden, geknickt; sonst ist sie immer gerade oder sehr schwach gebogen (*Sphenodon*, Fig. 89, *Heloderma*). Sie liegt horizontal (*Gecko*, Fig. 5) oder sie ist lateralwärts etwas ventral gerichtet (*Calotes jubatus*, Fig. 29). Nur bei *Chamaeleon* liegt ihr laterales Ende viel mehr ventral als das mediale (Fig. 83), aber bei dieser Art functionirt sie nicht mehr, und ist die Lage wahrscheinlich secundär, denn nur bei horizontaler Lage kann die Insertion im Trommelfell wie bei den andern Lacertiliern ventral und nach vorn in der Mitte des Trommelfells gelegen haben.

Die Columella auris steht zwar ungefähr senkrecht auf der lateralen Schädelwand, doch ist sie meist etwas caudal gerichtet (*Pachydactylus bibroni*, Fig. 12; *Uroplates*, Fig. 19; *Sphenodon*, Fig. 89), bei *Phrynosoma* aber etwas nach vorn (Fig. 41).

Der Stapes ist eine meist sehr dünne, knöcherne Säule, nur bei *Amphisbaena* und *Trogonophis* ist er kurz und dick (Fig. 69). Sein mediales Ende verbreitert sich ziemlich schnell zu einer Fussplatte von sehr verschiedener Grösse. Sehr gross ist sie bei *Amphisbaena*, *Draco volans* (Fig. 27) und *Mabuia multifasciata* (Fig. 63 und 64); sie fehlt bei *Iguana tuberculata* (Fig. 30, 33 u. 34) und *Tupinambis nigropunctatus* (Fig. 58) beinahe vollständig, indem bei diesen beiden Arten das mediale Ende des Stapes nur sehr wenig dicker wird. Die Fussplatte ist knöchern, mit knorpligem Saum, meist oval, aber auch wohl rund. Ihre mediale Fläche ist eben oder schwach convex, bei *Anguis* aber sehr stark trichterförmig ausgehöhlt. Leydig [1]) hat letzteres bereits beschrieben und bemerkt auch ganz richtig, dass der knöcherne Boden derselben durchbrochen ist und sich in die Markhöhle der Columella fortsetzt zur Ueberleitung von Blutgefässen. Die

---

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872, p. 90.

Markhöhle mündet aber außerdem durch ein viel weiteres Loch über der Fussplatte nach aussen, und hierdurch geht ein Blutgefäss (eine Arterie oder eine Vene oder beides?). Es gelang mir aber nicht, dasselbe in der Paukenhöhle bis zu einer Arterie oder Vene zu verfolgen (Fig. 53). Bei den andern darauf untersuchten Lacertiliern schien nur die Markhöhle medial immer blind geschlossen; doch war, wegen der Fussplatte, die Untersuchung hier sehr schwierig. Bei *Gecko*, *Hemidactylus* und *Amphisbaena* war, wie Schnittserien zeigten, die Markhöhle nach der Labyrinthhöhle zu sicher nicht offen. Bei *Draco volans* (Fig. 27) steht die Markhöhle im distalen Ende des Stapes mit dem Periost in Verbindung, bei *Chamaeleon vulgaris* in der Mitte der Säule (Fig. 84), bei *Pachydactylus* am Rande der Durchbohrung des Stapes (Fig. 14). Mit der Form und Grösse der Fussplatte variirt auch die Fenestra utricularis, die meist etwas grösser ist als die in sie eingelassene Fussplatte, so dass rings um letztere eine schmale Spalte übrig bleibt. Dabei geht das Periost der Aussenfläche des Schädels nicht auf die laterale Fläche der Fussplatte über, sondern geht nach innen, als ob sie von der Fussplatte nach innen gedrängt würde. Dort geht sie über in die vom Periost des knöchernen Labyrinths gebildete Membran, welche die Fenestra utricularis verschliesst und auch das Periost der medialen Fläche der Fussplatte bildet; dies ist die Membrana ovalis von Albrecht [1]). Ist, wie Hoffmann [2]) behauptet, die Fussplatte aus der Labyrinthwand differenzirt, so wird diese Membrana ovalis nur vom Periost gebildet, welches die Höhlen, die das knöcherne Labyrinth bilden, bekleidet; hat dagegen der Schädel keinen Antheil an der Bildung der Fussplatte und wird letztere bei ihrer Entstehung gegen die Labyrinthwand angedrückt, wie Dreyfuss [3]) und Zondeck [4]) dies für Säuger unzweifelhaft festgestellt haben, so geht die Membrana ovalis hervor aus dem Periost des Stapes selber und dem innern und äussern Periost der in der Labyrinthwand reducirten Scheibe. Meines Erachtens muss, was in dieser Hinsicht für

---

1) Sur la valeur morphologique de l'articulation mandibulaire du cartilage de Meckel et des osselets de l'ouie etc., Bruxelles 1883.

2) Over de ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan etc., in: Verh. Nat. Afd. Akad. Wetensch. Amsterdam, V. 28, 1889.

3) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohres und des Trommelfells des Menschen und der Säugethiere, in: Morph. Arbeiten Schwalbe, V. 2, 1893.

4) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 44, 1895.

die Mammalier Geltung hat, auch für die Reptilien gelten, und dann scheinen mir die sehr ausführlichen Untersuchungen von Dreyfuss und Zondeck maassgebend. Auf meiner Querschnittserie von *Gecko verticillatus* wird das laterale Periost des Prooticums deutlich von der Fussplatte des Stapes nach innen gedrängt, wie dies bei der zweiten Entstehungsweise der Fussplatte der Fall sein muss. Auch macht der Stapes gar nicht den Eindruck, als ob er zweierlei Ursprungs sei; seine Fussplatte ist immer die directe Fortsetzung seines Stieles; der Uebergang ist ein gebogener (Fig. 53, 63 etc.), und durch nichts wird die Stelle bezeichnet, wo die Verschmelzung des Stieles mit der Platte stattgefunden haben sollte. Bei *Iguana* und *Tupinambis* (Fig. 30 und 58) ist die langsame, sehr allmähliche Verdickung des Stapes bis zu seiner kleinen Fussplatte sehr eigenthümlich.

Der knöcherne Theil des Stapes endigt distal plötzlich mit rauher Oberfläche und geht dann in Knorpel über, der sich entweder continuirlich in die Extracolumella fortsetzt oder aber eine Epiphyse für das Gelenk mit der Extracolumella bildet. Diese Epiphyse ist meist sehr niedrig, oft nur ein sehr dünner Knorpelüberzug des Stapes (*Tupinambis*, *Draco*, *Varanus*, *Amphibolurus barbatus*), bisweilen aber ziemlich dick (*Iguana tuberculata* Fig. 33, 34; *Trachysaurus rugosus*). Meist ist das distale Ende des Stapes etwas dicker, dennoch bleibt es beinahe immer dünner als sein zur Fussplatte umgeformtes inneres Ende. Bei *Trachysaurus* und *Iguana* aber, wo die Fussplatte beinahe nicht entwickelt ist, ist das laterale Ende des Stapes, vornehmlich durch die Knorpelepiphyse, das dickste Ende (Fig. 30).

Bei einigen Geckoniden, nämlich *Pachydactylus bibroni* (Fig. 14), *Hemidactylus frenatus* und *Tarentola annularis*, ist der Stapes am Uebergang seines Stieles in die Fussplatte durchbohrt. Undurchbohrt aber ist er bei den übrigen untersuchten Geckoniden, *Gecko*, *Thecadactylus*, *Ptyodactylus*, auch bei *Uroplates*, ferner bei allen übrigen Familien der Lacertilier und bei *Sphenodon*.

Das Loch liegt an derselben Stelle, wo es bei den Mammaliern sich findet. Durch dasselbe tritt eine Arterie, wie es bei vielen Mammalien auch Zeit Lebens der Fall ist (über die Arterie siehe § 8). Dadurch bekommt der Stapes dieser drei Geckoniden eine grosse Aehnlichkeit mit dem einiger Säugethiere, wie *Hapale iacchus*, *Dasyprocta aguti*, *Hyrax capensis*, *Phalangista vulpina*, *Hypsiprymnus*[1]);

1) Man vergl. darüber d. Arb. v. Doran, Morphology of the Mammalian Ossicula auditus, in: Trans. Linn. Soc. London, Ser. 2, V. 1, Zool., 1878, p. 371.

nur ist der Stiel bei den Lacertiliern immer viel länger als der bei diesen Säugern distal vom Loch liegende stabförmige Abschnitt. So weit mir bekannt, sind dies die ersten Reptilien, bei denen eine Durchbohrung des Stapes gefunden wurde. Zwar giebt COPE[1]) von einem Pelycosaurier, *Clepsydrops leptocephalus* COPE, an, dass der Stapes durchbohrt sei, aber BAUR und CASE[2]) heben hervor, dass COPE den proximalen Theil einer Rippe und kein Gehörknöchelchen vor sich gehabt habe; und in der That kann es kein Stapes sein, denn die Form seines innern Endes ist sehr verschieden von der eines Stapes. Auch ist er z. B. im Verhältniss zum Quadratum und zu den übrigen vom Thiere bekannten Schädelknochen viel zu gross. Die Länge des von COPE beschriebenen Knochens beträgt nämlich 7 cm.

Den Knorpel, der dem lateralen Ende des Stapes aufsitzt und sich mit dem Trommelfell verbindet, habe ich als Extracolumella aufgeführt. Diesen Namen hat ihm GADOW[3]) gegeben. Es ist ein Name, der nur auf seine Lage Beziehung hat, über Homologien und etwaige Beziehung zu einem Kiemenbogen aber nichts aussagt, was mir vorläufig noch das Sicherste zu sein scheint. IWANZOFF[4]) hat ihre Pars inferior neuerdings Extracolumellare genannt und benutzt diesen Namen wohl zur Bezeichnung der ganzen Extracolumella; HUXLEY[5]) und PARKER[6]) haben ihm in seiner Gesammtheit keinen Namen gegeben, wohl aber seinen verschiedenen Abschnitten. Ihn nach dem Beispiel von LEYDIG[7]) und PETERS[8]) Malleus zu nennen,

---

1) The relations between the theromorphous Reptiles and the Monotreme Mammalia, in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., V. 33, 1884, und: The structure of the Columella auris in the Pelycosauria, in: Mem. Nation. Acad. Sc., V. 3, 1887.

2) G. BAUR and E. C. CASE, On the morphology of the skull of the Pelycosauria and the origin of the Mammals, in: Anat. Anz., V. 13, No. 4 u. 5, 1897, p. 116.

3) First and second visceral arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889, V. 179.

4) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien, Anat. Anz., V. 9, 1894, p. 580 u. 583.

5) On the representatives of the Malleus and Incus of the Mammalia etc., in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

6) Skull of the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 170, 1879; Skull in the Chamaeleons, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 11, 1881, etc.

7) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872.

8) Ueber die Gehörknöchelchen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1869, p. 7.

ist nicht empfehlenswerth wegen der darin ausgedrückten Homologie mit dem Hammer der Säugethiere, welche schon längst von der grossen Mehrzahl der Anatomen verworfen ist (siehe darüber § 14). Die Extracolumella besteht aus hyalinem Knorpel, der theilweise verkalken kann (*Heloderma suspectum*, Fig. 54; *Lacerta ocellata*, Fig. 59; *Calotes jubatus*; *Phrynosoma cornutum* und andere Arten).

Sie hat einen stabförmigen Abschnitt, der vom Trommelfell bis zum lateralen Ende des Stapes reicht und den ich Stiel nenne [1]), ferner einen zweiten, senkrecht auf ersterm entwickelten Abschnitt, welcher die Verbindung mit dem Trommelfell vermittelt und den ich als Insertionstheil aufführe. Die beiden Theile gehen continuirlich in einander über; nur bei *Anguis fragilis* fand ich eine Unterbrechung, so dass die beiden Abschnitte, wiewohl sie sich beinahe berührten, nur durch das umgebende Bindegewebe verbunden sind. Ich fand dies auf einer Schnittserie. Leydig scheint es bei einigen Individuen gleichfalls, bei andern aber nicht gefunden zu haben; denn er sagt [2]): „der dem Hammer [= Extracolumella] entsprechende Knorpel zeigt einen Stiel, welcher geknickt ist, wodurch die Stelle auch wohl den Eindruck machen kann, als ob eine wirkliche Abgliederung hier stattfände." Er scheint also in der Regel eine Continuität annehmen zu wollen.

Die Länge des Stiels ist sehr verschieden; er kann beinahe so lang sein wie der Stapes (*Tupinambis*, Fig. 58) oder nur wenig kürzer (*Draco*, Fig. 27); bisweilen aber ist er sehr kurz, so bei *Mabuia* (Fig. 63), noch kürzer bei *Trachysaurus rugosus*. Sein inneres Ende, das die Verbindung mit dem Stapes vermittelt und also, wie wir oben (S. 134) sahen, bei vielen Lacertiliern eine Gelenkfläche trägt, hat meist einen ovalen oder runden Querschnitt und ist ziemlich dick. Entweder bleibt er so in seiner ganzen Länge (*Varanus*, Fig. 56; *Draco*, Fig. 27; *Heloderma suspectum*, Fig. 54), höchstens gegen das Trommelfell zu etwas dünner werdend, oder der laterale Theil des Stiels wird in der Richtung der grössten Länge des Insertionstheils bandförmig zusammengedrückt und ist dadurch in dieser Richtung biegsam (man vergl. z. B. die Figg. 63 u. 64 von *Mabuia*); quer dazu bleibt er ebenso breit oder wird noch etwas breiter. Sehr deutlich ist diese Abflachung des distalen Theils des Stiels bei *Lacerta ocellata*

---

1) Leydig giebt ihm in seiner Arbeit über die deutschen Saurier, p. 90, auch diesen Namen; doch ist es nicht unmöglich, dass er noch einen Theil des Insertionstheils dazu rechnet.

2) Deutsche Saurier, p. 90.

(Fig. 59). Bei *Tupinambis* ist der mediale runde Abschnitt des Stiels vom bandförmigen lateralen getrennt durch eine dünne, in allen Richtungen sehr biegsame Stelle. Der Zweck dieser Einrichtung ist mir unklar geblieben (Fig. 58).

Die Abflachung ist vor allem sehr stark, wo Stiel und Insertionstheil in einander übergehen, wodurch letzterer um seine kürzeste Axe auf dem Stiel beweglich ist, und zwar sein in der Mitte des Trommelfells liegendes Ende nach innen und aussen (*Mabuia*, Geckoniden). (Siehe darüber weiter unten.) Bei den Geckoniden ist der ganze Stiel stark bandförmig abgeflacht, am meisten aber und daher am beweglichsten distal, am Uebergang in den Insertionstheil (Fig. 9 u. 10). Bei den Lacertiliern, bei denen der Stiel ohne Verdünnung in den Insertionstheil übergeht, sind diese beiden gegen einander nicht beweglich (*Draco*, Fig. 27; *Heloderma*, Fig. 54; *Varanus*, Fig. 56; *Iguana*, Fig. 33, 34). Meist ist der Stiel dann noch etwas biegsam und elastisch; wenn er verkalkt, verliert er natürlich diese Eigenschaften.

Vom medialen Ende des Stiels, welches etwas medial von dem leistenförmig in die Paukenhöhle vorspringenden Körper des Quadratums liegt und diesen beinahe berührt oder ihm auch wohl aufliegt, geht bei vielen Lacertiliern ein Fortsatz ab, der nach vorn und etwas dorsal zieht, und dessen Ende der medialen Fläche des Körpers des Quadratums mittels dessen Periost verbunden ist (Fig. 1, 25). Der Fortsatz, den Parker [1]) bei *Lacerta* „infrastapedial" genannt hat und den ich Processus internus nenne, steht meist etwa senkrecht zur Längsrichtung der Columella auris (z. B. *Iguana*, Fig. 33, 34); bei *Varanus* bildet er die mediale Fortsetzung des Stiels und ist nur schwach nach unten vorn gebogen (Fig. 56). Er ist bisweilen rund (*Varanus*, Fig. 56, und *Heloderma*, Fig. 54); alsdann verläuft sein sich verjüngendes Ende ventral auf dem Quadratum. Bei *Heloderma* endet er bindegewebig und verliert sich im Periost des Knochens. Meist ist der Fortsatz flach ausgebreitet quer zur Längsrichtung der Columella auris, wobei er bisweilen zu einer sehr zarten, dreieckigen oder trapezförmigen Knorpelplatte wird (*Amphibolurus barbatus*, *Gerrhosaurus nigrolineatus, Iguana tuberculata*, Fig. 34). Mit seiner längern oder kürzern Basis sitzt er alsdann dem Quadratum auf, während seine

1) On the structure and development of the skull in the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879, V. 170, p. 615. Auf tab. 43, fig. 3 hat er den Processus internus verkehrt abgebildet.

Spitze in den Stiel der Extracolumella übergeht. Sein unteres, vorderes, auf dem Quadratum liegendes Ende ist bei einigen Arten auf diesem Knochen nach unten verlängert bis nahe an die Quadratum-Pterygoid-Verbindung (*Phrynosoma*, Fig. 41). Bei *Draco volans*, *Lophura amboinensis* und *Uromastix spinipes* reicht der Processus internus knorplig bis nahe an das starke Bindegewebe, das die beiden eben genannten Knochen verbindet. Bei *Uromastix spinipes* hat PETERS diesen Fortsatz verfolgt und sagt [1]) darüber Folgendes: „An der Stelle aber, wo sich der Hammer mit dem Stapes verbindet, geht von ihm in einen rechten Winkel nach vorn und unten ein langer Fortsatz (Processus longus mallei) [mein Processus internus] ab, welcher an der innern Seite des Quadratbeins herabsteigt, um sich dann zwischen dem Quadratbein und dem hintersten Ende des Os pterygoideum hindurchdrängend, sehnig geworden vor dem innern Rande der Gelenkgrube des Unterkiefers in diesen hinein zu senken." — PETERS giebt eine Abbildung dieses Verhaltens, wobei er den Verlauf des Processus internus bis zum Unterkiefer eingezeichnet hat. Bei dem von mir untersuchten vollständig erwachsenen Exemplar von *Uromastix spinipes* fand ich zwar als Fortsetzung des Processus internus ein sehniges Band (Fig. 25), das sich auch noch zwischen Quadratum und Pterygoid eine kurze Strecke verfolgen liess, dann aber gegen das diese beiden Knochen verbindende Bindegewebe immer undeutlicher abgegrenzt wurde und ventral vom Pterygoid in die Kapsel des Quadratum-Unterkiefer-Gelenks nicht zu verfolgen war. Ebenso wenig gelang mir dies bei *Draco volans* und *Lophura amboinensis*, von welcher letztern Art ich auch ein sehr junges Exemplar untersucht habe. Schnittserien habe ich von diesen Thieren nicht angefertigt.

Bei allen untersuchten *Geckonidae*, *Uroplates*, den *Scincidae* und *Anguidae* fehlt der Fortsatz ganz; bei *Tupinambis nigropunctatus* ist er sehr klein (Fig. 58). PETERS meint den Fortsatz bei einem Embryo von *Hemidactylus* (*Gehyra*) *oceanica* gefunden zu haben, also bei einem Geckoniden [2]); auf Schnittserien durch einen sehr jungen und einen etwas ältern Embryo von *Gecko verticillatus* habe ich den Fortsatz aber nicht gefunden. BAUR [3]) giebt von *Tarentola annularis* an, dass

1) Ueber die Gehörknöchelchen etc. bei Sphenodon punctatus, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, S. 44.

2) Ueber die Gehörknöchelchen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen, ibid., 1869, p. 6.

3) Ueber das Quadratum der Säugethiere, in: SB. Ges. Morph. Physiol. München, 1886, p. 54.

„von dem Processus longus des Hammers (Infrastapedial PARKER) [mein Processus internus] ein dünner Faden nach unten geht, um sich in den Unterkiefer einzusenken“.

GADOW[1]) sagt von einer erwachsenen *Tarentola mauritanica*: „Mandibular connexions are absent. BAUR makes a statement, which I have not been able to corroborate, viz., that the „infrastapedial“ process [= mein Processus internus] is connected with the mandible by a fine thread. On the other hand I find PETER's remark correct[2]), that a fine semicartilaginous thread from the infrastapedial loses itself between pterygoid and quadrate.“ — BAUR und GADOW citiren dieselbe Arbeit von PETERS, und meines Erachtens geht aus GADOW's Beschreibung nicht hervor, dass er ein anderes Ligament gesehen als BAUR, nur dass BAUR gemeint hat es weiter verfolgen zu können. Ich untersuchte *Tarentola annularis*, fand aber keinen Processus internus. Ebenso wenig fand ich denselben bei den fünf andern von mir untersuchten Geckoniden und bei *Uroplates*; auch Schnittserien von *Gecko verticillatus* und *Hemidactylus frenatus* beweisen, dass der Fortsatz fehlt. GADOW hat ihn in seiner Abbildung der Columella auris etc. von *Gecko* (*Platydactylus*) *mauritanicus*, tab. 72, fig. 10, nicht eingezeichnet. Diesen Angaben von BAUR und GADOW kann ich also nicht zustimmen. GADOW untersuchte auch zwei Varaniden, nämlich *Psammosaurus scincus* (*Varanus griseus*) und *Hydrosaurus* (*Varanus*) *salvator*, und sagt[3]): „As in *Uromastix* there is a long basal process; it is continued into a round fibrous thread, which squeezes itself in between the quadrate and pterygoid bones. After the end of the pterygoid has been broken off, the thread is seen to be attached to the inner side of the distal part of the quadrate, some tendinous fibres being continued towards its distal end, but not to the mandible.“

Bei *Varanus salvator* und *Varanus niloticus* gelang es mir nicht eine bindegewebige Fortsetzung des Processus internus bis zwischen Quadratum und Pterygoid aufzufinden. GADOW fand bei *Tejius* den Bindegewebsstrang ebenso weit ventral wie bei den beiden Varaniden.

Bei *Chamaeleon vulgaris* ist der Processus internus (Fig. 84) gut entwickelt, reicht aber nicht bis zum Pterygoid.

---

1) First and second visceral arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1889, p. 470.

2) Die Gehörknöchelchen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1869, p. 6.

3) l. c. p. 469.

Der Processus internus ist also sehr verschieden ausgebildet, kann auch ganz fehlen (*Geckonidae*, *Scincidae*, *Anguidae*). Er befestigt die Columella auris am Quadratum; fehlt er, so geschieht die Befestigung nur durch Bindegewebe und die Schleimhaut der Paukenhöhle. Bei Varaniden und Iguaniden, wo Extracolumella und Stapes vermittels eines Schiebegelenks verbunden sind, wird der Fortsatz stärkere Bewegungen im Gelenk verhindern.

Wichtig ist, dass bei einigen Lacertiliern, wie *Phrynosoma*, *Draco volans*, *Heloderma*, *Lophura*, *Uromastix, Calotes* (Fig. 29), der Fortsatz auf dem Quadratum ventral zieht und dann in einen bindegewebigen Strang übergeht; ob letzterer wirklich noch zwischen Pterygoid und Quadratum hindurch zieht, wage ich nicht zu entscheiden. Ich konnte in dem diese Knochen verbindenden Bindegewebe den Strang niemals bestimmt verfolgen. Jeden Falls aber hat diese ventrale Verlängerung des Knorpels keine Bedeutung für die Befestigung der Columella; sie deutet daher darauf, dass der Processus internus sich früher weiter ventral ausgedehnt hat und ein alter, jetzt in Rückbildung begriffener Fortsatz der Extracolumella ist. Wenn dies so ist, müssen wir auch das Fehlen des Fortsatzes als secundär betrachten. *Tupinambis* hat noch einen Rest des Processus internus, der bis zum Quadratum reicht, aber so zart ist, dass derselbe gewiss für die Befestigung der Columella auris keinen Werth mehr hat.

Bei vielen Lacertiliern, wo der Fortsatz auftritt, bildet die Chorda tympani um denselben eine Schlinge und verfolgt nicht den kürzesten Weg vom Facialis zum Unterkiefer. Bei den Geckoniden hat die Chorda einen geraden, viel kürzern Verlauf, welcher durch Verschiebung aus dem längern Verlauf nur in dem Falle hervorgegangen sein kann, dass keine Verbindung der Columella auris durch den Processus internus mit dem Quadratum bestand. Solche Verbindung fehlt ja auch bei den Geckoniden. Diese Verbindung zwischen dem Verlauf der Chorda tympani und dem Auftreten des Processus internus deutet auf ein hohes Alter des letztern hin (hierüber sehe man weiter unten, § 7, S. 177).

Auch das Auftreten des Processus internus bei *Chamaeleon vulgaris* beweist, dass derselbe alt ist und dass er den Stammformen der heutigen Lacertilier zukam. Dabei ist es, wegen der bei einigen Agamiden u. a. Arten auftretenden ventralwärts gerichteten Verlängerung sehr wahrscheinlich, dass er früher weiter ventral zog und

wir ihn jetzt nur in mehr oder weniger rückgebildetem Zustande kennen.

Da er bei vielen Lacertiliern fehlt, bei *Tupinambis* stark rückgebildet ist, scheint er jetzt ohne grosse Bedeutung. Wenn früher aber das Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella besser ausgebildet war und ausgiebigere Bewegungen zuliess, wovon ich die Wahrscheinlichkeit oben betont habe, muss eine etwas biegsame, aber doch feste Verbindung des innern Endes der Extracolumella mit dem Quadratum wichtig gewesen sein, da hierdurch zu starke Bewegungen im Gelenk verhindert wurden. Und vielleicht war dies früher die Bedeutung des Processus internus und hat dies ihn wenigstens proximal vor Rückbildung behütet. Wenn später das Gelenk in ein straffes Gelenk überging, verlor der Fortsatz seine Bedeutung und verschwand bei vielen Arten auch sein proximaler Theil. Durch die Verbindung mit dem Quadratum wird die Stelle des Gelenks zwischen Stapes und Extracolumella ziemlich genau bestimmt; genannte Stelle liegt etwas medial vom Körper des Quadratums. Dort liegt der Uebergang auch noch bei beinahe allen Lacertiliern, die die Verbindung mit dem Quadratum verloren haben; eine Ausnahme macht aber *Trachysaurus rugosus*, wo das Gelenk lateral vom Körper des Quadratums liegt und nur sehr wenig vom Trommelfell entfernt ist. Dadurch ist bei dieser Art der Stapes so ausserordentlich viel länger als der Stiel der Extracolumella. Bei den Lacertiliern mit einem Processus internus wird die relative Länge von Stapes und Extracolumella bestimmt durch die Entfernung des Körpers des Quadratums vom Prooticum medial und dem Trommelfell lateral. Liegt, wie bei den Geckoniden, das Trommelfell tief eingesunken, dann bedeutet dies eine Verkürzung der Extracolumella, nicht des Stapes.

Der Insertionstheil der Extracolumella liegt entweder vollständig im Trommelfell (Fig. 5, 9), oder seine Mitte liegt medial von dieser Membran und geht dort in den Stiel der Extracolumella über, der dann nicht ganz bis zum Trommelfell reicht (Fig. 33, 63). In letzterm Fall bleibt eine Lücke zwischen Trommelfell und Insertionstheil, die von der Schleimhaut der Paukenhöhle angefüllt wird und in deren einer Falte die ganze Columella auris liegt. Stets besteht der Insertionstheil aus zwei Abschnitten, die beide vom Stiel der Extracolumella abgehen; der eine zieht ventral und mehr oder weniger nach vorn, bis er ungefähr die Mitte des Paukenfells erreicht, der andere in entgegengesetzter Richtung, dorsal und mehr oder weniger caudal bis zum hintern, dorsalen Rande des Trommelfells. Den erstern Fortsatz

hat PARKER [1]) „Extrastapedial", den zweiten „Suprastapedial" genannt. Da ich sie nicht als zum Stapes gehörig betrachte, schliesse ich mich dieser Bezeichnung nicht an. Ich nenne sie Pars inferior, resp. Pars superior. Sie sind am deutlichsten von einander unterscheidbar, wenn nur ihre Enden im Trommelfell liegen, die Anfangstheile aber, welche vom Stiel ausgehen, medial davon. Dies fand ich bei *Varanus* (Fig. 56), *Iguana* (Fig. 33), *Mabuia* (Fig. 63), *Lygosoma* und *Zonurus cordylus*.

Liegt der Insertionstheil ganz im Trommelfell, so bilden die beiden Stücke zusammen einen geraden Knorpelbalken. Alsdann wird nur durch den Stiel angegeben, wo die Grenze zwischen Pars inferior und superior liegt. Bei *Draco volans* ist der Insertionstheil im Trommelfell zu einer eiförmigen Platte verbreitert, die nur gut zweimal so lang wie breit ist und deren stumpfes Ende der Spitze der Pars superior entspricht (Fig. 27); die Trennung in zwei Stücke ist hier beinahe verwischt.

Bei vielen Genera ist der Insertionstheil ein im Trommelfell abgeflachter Stab, so bei allen *Agamidae*, *Phrynosoma* etc.; bei andern ist sein Durchmesser quer zur Trommelfellebene viel beträchtlicher als in dieser Ebene (*Tupinambis*, Fig. 58; *Geckonidae*, Fig. 5, 9; *Uroplates*). Die Pars inferior ist meist länger als die Pars superior (*Lacerta*, Fig. 59; *Heloderma*, Fig. 54; *Mabuia*, Fig. 63; *Geckonidae*, etc. etc.); bisweilen sind sie aber beinahe gleich lang (*Varanus*, Fig. 56; *Iguana*, Fig. 33; *Tupinambis*, Fig. 58). Neben ihnen treten oft noch andere Fortsätze auf, die auch im Trommelfell liegen und mit ihnen zusammen den Insertionstheil bilden. Von diesen Fortsätzen sind aber die Pars superior und inferior durch die Art ihrer Insertion leicht zu unterscheiden; weiter werden sie noch charakterisirt durch ein nie fehlendes sehniges Band, das ihre Enden im Trommelfell verbindet und dann von der Pars superior auf der Vorderfläche des Processus paroticus medialwärts zieht und dort entspringt, entweder von diesem Knochen oder von einem ihm aufliegenden Knorpel. Liegt der Insertionstheil ganz im Trommelfell, was bei der Mehrzahl der Lacertilier stattfindet, so verbindet der Trommelfellabschnitt der Sehne sich mit dessen ganzer Aussenfläche (*Gecko*, Fig. 10; *Tupinambis nigropunctatus*, Fig. 58); sonst bildet die Sehne mit dem Processus inferior und superior ein Dreieck (*Iguana*, Fig. 33; *Mabuia*,

---

1) On the structure and development of the skull in the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 170, 1879.

Fig. 63; *Varanus*, Fig. 56). Bei *Lacerta ocellata* ist der Insertionstheil etwas gebogen, trotzdem aber liegt die Sehne ihm auch in seiner Mitte noch beinahe auf, so dass keine Lücke zwischen ihnen bleibt (Fig. 59). Bei *Chamaeleon vulgaris* fehlt ein Trommelfell; die Sehne aber ist hier gut entwickelt (Fig. 83, 84), und wenn auch ihr Verlauf ein etwas abweichender ist, so bleibt sie als solche kenntlich; durch diese Sehne ist es möglich, auch hier mit grösserer Bestimmtheit, als es aus der Lage allein möglich sein würde, die verschiedenen Abschnitte der Extracolumella aufzufinden. Die Pars superior und inferior sind beide entwickelt, und Parker [1]) hat sie richtig unterschieden unter der Bezeichnung „suprastapedial" und „extrastapedial". Gadow's [2]) Annahme, das „Extrastapedial" fehle, ist unrichtig. Der Insertionstheil ist hier ganz so entwickelt wie bei *Draco volans* (Fig. 27, 84), nur etwas schmäler.

Wie oben schon gesagt, giebt es noch andere Fortsätze der Extracolumella, die auch zum Insertionstheil gehören. Oft fehlen dieselben ganz oder sind sehr wenig entwickelt, bisweilen auch ziemlich stark. Man kann einen Fortsatz unterscheiden, der nach vorn und mehr oder weniger dorsal zieht, während ein anderer caudal und mehr oder weniger ventral geht. Ihr inconstantes Auftreten beweist ihre untergeordnete Bedeutung, weshalb ich sie Processus accessorii nenne und zwar den vordern Processus accessorius anterior, den hintern Processus accessorius posterior (Fig. 34). In der Literatur finde ich sie nirgends beschrieben, doch ist bei *Lacerta*, bei *L. ocellata* wenigstens, der Processus accessorius posterior deutlich. Bei *Anguis* fehlen sie beide.

Sie entspringen meist von der Pars superior, entweder beinahe von deren oberem Ende oder näher dem Stiel der Extracolumella. Bei den Geckoniden geht der Processus accessorius anterior von der Pars inferior ab, sehr nahe der Stelle, wo dieser mit dem Stiel und der Pars superior zusammentrifft (Fig. 8, 9). Bei den andern Familien, von denen ich mehrere Arten untersucht habe, erwies der Ursprung der Processus accessorii, wiewohl diese immer von der Pars superior abgehen, sich als längs derselben sehr variabel.

Ihre Ausbildung ist bei vielen Familien regellos. So ist, unter den *Agamamidae*, der Processus accessorius posterior ziemlich gross

1) On the structure of the skull in the Chamaeleons, in: Trans. Zool. Soc. London, 1881.

2) On the first and second visceral arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888.

bei *Lophura amboinensis*, nur angedeutet als stumpfer Höcker bei *Uromastix* und *Amphibolurus barbatus*; vollständig fehlt er bei *Agama colonorum*, *Draco volans* und *Calotes jubatus*. Bei derselben Familie ist der Processus accessorius anterior niemals gross, aber bei *Uromastix* und *Lophura* kurz und dick, bei *Agama* nur angedeutet, und bei *Draco* fehlt er. Bei den *Iguanidae* finden wir dieselbe Regellosigkeit. Für die Systematik sind die Processus accessorii also höhstens zur Unterscheidung von Genera wichtig. Bei den *Geckonidae* ist der Processus accessorius posterior meist nur klein (Fig. 8, 9); die Processus accessorii sind hier wichtig für die Isolirung eines mittlern, stark lateral vorgewölbten Abschnittes des Trommelfells gegen den flachen Randtheil (siehe darüber oben bei *Gecko verticillatus*). Bei den Geckoniden werden die Processus accessorii daher wohl immer in derselben Weise ausgebildet sein.

Ihr verschiedener Ursprung und die Regellosigkeit ihres Auftretens macht es wahrscheinlich, dass wir es hier oft mit unabhängig von einander entstandenen Fortsätzen zu thun haben, die dort kräftiger ausgegebildet sind, dort wieder fehlen, wobei aber bisweilen Rückbildung eine Rolle gespielt haben mag.

Mag auch bei einigen Lacertiliern eine zunehmende Dicke des Trommelfells (vergl. den dieses behandelnden Paragraphen) eine Verbreiterung des Insertionstheiles (*Draco volans*) und Verschwinden der Processus accessorii bewirken, bei den Lacertiliern im Allgemeinen finde ich nichts, was sich als Grund für die Auffassung verwerthen liesse, dass die Processus accessorii nur durch Rückbildung fehlen und ursprünglich allen Lacertiliern gemeinsam gewesen sein sollten. Diese Annahme ist daher zurückzuweisen, demnach müssen die Fortsätze neuere Bildungen sein. Man braucht daher bei andern Ordnungen der Reptilien nicht nach ihren homologen Fortsätzen zu suchen, und so weit aus der Literatur ersichtlich ist, treten sie bei diesen denn auch nicht auf. Den Crocodiliern fehlen sie.

Andere knorplige Fortsätze fand ich bei den meisten Lacertiliern nicht. Bei zwei Agamiden aber, *Agama colonorum* und *Calotes jubatus*, geht vom Stiel der Extracolumella ein Band ab und zieht parallel dem Trommelfell ventral bis an die Schleimhaut auf dem M. pterygoideus, medial vom Articulare des Unterkiefers (Fig. 28, 29). Bei *Agama colonorum* ist der Stiel der Extracolumella am Ursprung des Ligaments zu einem dünnen, langen Fortsatz ausgezogen, bei *Calotes* ist dies nur angedeutet. Das Band liegt bei letzterer Art ganz frei, bei *Agama* in einer hohen Schleimhautfalte, die vom Trommel-

fell ausgeht. Auf diesem Weg wird natürlich auch das Band bei *Calotes* seinen Schleimhautüberzug bekommen. Wahrscheinlich ist es ein im Trommelfell entstandener Bindegewebsstrang, der sich später von diesem gelöst hat, indem er in eine stets höhere Falte medial vom Trommelfell zu liegen kam. Bei diesen beiden Arten fehlt ein Processus accessorius posterior; möglicher Weise ist der Fortsatz bei *Agama* dessen Homologon. Dann würde ein von diesem Processus accessorius im Trommelfell ventral ziehendes starkes Bündel von Bindegewebsfasern der Ursprung für das Ligament gewesen sein. Eine andere Erklärung für die Entstehung des bei *Calotes* doch ganz frei durch die Paukenhöhle ziehenden langen Bandes kann ich nicht finden. Es scheint mir nicht thunlich, ihn als einen früher ganz knorpligen Stab aufzufassen. Bei *Amphibolurus barbatus*, *Uromastix spinipes* und *U. acanthinurus*, welch letztere Art ich speciell hierauf untersucht habe, fehlt jede Spur davon. Ebenso wenig fand ich es bei *Draco volans*, doch ist diese Art so klein und hat ein so dickes Trommelfell, dass ein in letzterm verlaufendes Band mir sehr leicht entgangen sein kann.

Den Agamiden kommt noch ein Bändchen zu, das vom medialen Ende des Stieles der Extracolumella abgeht und, in der Schleimhautfalte der Columella auris dorsal und caudal ziehend, sich inserirt an einem Knorpelstückchen, von dem die Sehne der Extracolumella, welche ich oben schon erwähnt habe, abgeht (Fig. 29). Das Bändchen besteht aus straffem Bindegewebe und hilft dem Processus internus bei der Befestigung des medialen Endes der Extracolumella. Von den untersuchten Agamiden fehlte es nur *Amphibolurus barbatus*. Es findet sich auch bei *Phrynosoma cornutum*, einem Iguaniden, wo sogar der Stiel der Extracolumella, dort wo sich das Bändchen inserirte, einen sehr kleinen Fortsatz trug. Den übrigen Lacertiliern fehlt das Bändchen.

Bei *Chamaeleon vulgaris* geht vom Processus inferior ein sehniges Band ventral zu dem nur sehr wenig entfernten Unterkiefer (Fig. 83, 84); seine Fasern sind eine Fortsetzung der Fasern der S e h n e des Insertionstheiles. Möglicher Weise ist es ein Rest der mittlern Schicht des Trommelfells; die Grenze des Knorpels der Pars inferior ist sehr scharf; eine Fortsetzung desselben, ein nicht verknorpelter Theil, ist es nicht. PARKER[1]) hat es nicht beschrieben.

---

1) On the structure of the skull in the Chamaeleons, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 9, 1881.

Jetzt bleibt mir noch übrig, einige andere, von verschiedenen Autoren beschriebene Bänder zu besprechen. Wichtig ist die Mittheilung von Dollo [1]), weil er dem von ihm aufgefundenen Band eine grosse Bedeutung zuschreibt. Er sagt p. 584: „I have found in several Lacertilia (*Leiolepus guttatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Uromastix spinipes*, *Lophyrus dilophus*, *Basiliscus vittatus*) a small bone . . . which is connected with the articular element of the mandible by means of a malleo-articular ligament.“ Dollo's „small bone“ ist der Insertionstheil der Extracolumella. Er giebt eine Abbildung der Columella auris von *Uromastix spinipes* mit dem Ligament (tab. 41, fig. 1, 2), woraus der Verlauf des letztern deutlich wird. Es geht von der Stelle der Extracolumella ab, wo Stiel und Insertionstheil sich verbinden, und darauf gerade ventral, um sich, dicker geworden, mit dem hintern Ende des Unterkiefers zu verbinden. Bei den von mir untersuchten Agamiden und Iguaniden, aus welchen beiden Familien Dollo seine Beispiele genommen hat, fand ich dieses Ligament nicht. Von den von ihm genannten Arten untersuchte ich zwar nur *Uromastix spinipes*, aber wenn das Ligament bei den sehr verschiedenen Arten von Lacertiliern, die Dollo nennt, vorkäme, könnte es doch schwerlich bei allen neun von mir untersuchten Arten fehlen. Ich weiss nur eine Erklärung für diesen sehr befremdlichen Unterschied zwischen Dollo's und meinen eigenen Befunden, dass er nämlich das stärkere Faserbündel gemeint hat, das im Hinterrande des Trommelfells vom Processus paroticus zum Unterkiefer zieht. Diese Fasern berühren erstens die Spitze des Processus superior und zweitens oftmals die des Processus accessorius posterior, so dass es bei ungenauerer Präparation den Eindruck macht, als seien die Fasern eine Fortsetzung des letztern Fortsatzes. Vor allem bei Agamiden bilden diese Fasern ein deutliches, wenn auch nicht scharf begrenztes Band. Nur konnte ich dieses niemals bestimmt bis zum Unterkiefer verfolgen; auch hat es nur Beziehungen zum Insertionstheil, nicht aber zum Stiel der Extracolumella, wie Dollo zeichnet. Ziemlich gut stimmt mit Dollo's Ligament das oben von *Calotes jubatus* und *Agama colonorum* beschriebene Band von der Extracolumella zur ventralen Paukenhöhlenwand; allein dieses fehlt *Uromastix* und den meisten untersuchten Agamiden und den drei Iguaniden vollständig und geht auch nicht zum Unterkiefer. Dollo's Mittheilung beruht also jeden Falls auf

1) On the malleus of the Lacertilia, etc., in: Quart. Journ. micr. Sc., V. 23, 1883, p. 579.

weniger genauer Präparation, und ein bindegewebiges Band, von der Extracolumella durch die Paukenhöhle ventral zum Unterkiefer, besteht nicht.

Cope [1]) berchreibt von *Heloderma suspectum* ein Ligament, das von der Mitte des Insertionstheils der Extracolumella, immer dünner werdend, ventral bis zum Unterkiefer geht. Ich habe bei der nämlichen Art vergebens nach einem Ligament gesucht. Cope sagt schon, dass es sehr zart sei, und weiter (p. 95): „I am doubtful of the significance.“ Am wahrscheinlichsten ist mir noch, dass er ein Ligament künstlich herauspräparirt hat, entweder aus dem Trommelfell oder auf andere Weise. Den Processus internus hat er richtig gesehen, wie auch die Chorda tympani, und diese kann er also nicht meinen.

Wenn wir das oben über die Extracolumella der *Lacertilia* Gesagte zusammenfassen, so finden wir, dass dieselbe aus drei Abschnitten besteht, nämlich: a) einem die Verbindung mit dem Trommelfell vermittelnden Insertionstheil, der meist ein gerader Knorpelstab ist und nicht als ursprünglich aus zwei Theilen bestehend aufgefasst werden darf („Suprastapedial“ und „Extrastapedial“ nach Parker, meine Pars superior und inferior); b) einem von dem vorigen Abschnitt medial bis zum lateralen Ende des Stapes ziehenden Stiel und c) einem vom medialen Ende des Stiels abgehenden Processus internus, der eine alte Verbindung mit dem Quadratum herstellt und früher weiter ventral ging, jedoch bei den heutigen Lacertiliern, so weit ich sie untersucht habe, nicht sicher bis zum Unterkiefer verfolgt werden kann. Die andern Fortsätze sind nur von untergeordneter Bedeutung und nicht constant. Eine Verbindung mit dem Unterkiefer, neben der die vielleicht durch den Processus internus zu Stande kam, fehlt. Constant ist ferner eine Sehne, die im Trommelfell vom ventralen Ende des Insertionstheils zum dorsalen und dann von diesem, der Vorderfläche des Processus paroticus eng anliegend, medialwärts zieht. Ueber seine Insertion vergleiche man das weiter unten in § 13 über den Zungenbeinbogen Gesagte.

Bei beinahe allen untersuchten Geckoniden fand ich einen kleinen Muskel der Columella auris. Er entspringt vom dorsalen, verbreiterten

1) The structure of the Columella auris in the Pelycosauria, in: Mem. Nation. Acad. Sc., V. 3, 1885, p. 94. — Was er von Peters' Ligament sagt, ist irrig: Peters hat eben sein Hypostapedial-Ligament [= Processus internus] gemeint, nicht die Chorda tympani, wie Cope meint.

Ende des Zungenbeinbogens, womit dieser sich an den Processus paroticus heftet, und inserirt sich am Processus accessorius posterior der Extracolumella (Fig. 8). Er liegt am dorsocaudalen Rande des Trommelfells direct unter der Haut der äussern Gehörhöhle und zieht von hinten lateral nach vorn, ventral und medial. Ueber seine Function vergleiche man das bei *Gecko verticillatus* Gesagte. Er ist ein Erschlaffer des Trommelfells. Die mediale Fläche des Muskels wird vom Muskelast des Nervus facialis berührt und wahrscheinlich auch von einem Aestchen desselben innervirt. Doch ist es mir bei *Gecko*, da Blutgefässe das Bild auf den Querschnitten undeutlich machten, nicht gelungen, das zarte Nervenästchen für den Muskel bis zum Facialis zu verfolgen, und bei *Hemidactylus frenatus* habe ich überhaupt kein Nervenästchen vom N. facialis, wo er dem Muskel eng anliegt, abgehen sehen und ebenso wenig im Muskel selbst einen Nervenast finden können. Wahrscheinlich tritt bei letzterer Art der Nerv direct nach seiner Abzweigung aus dem Facialis in den Muskel und vertheilt sich dort. In meinen mit Boraxkarmin gefärbten Schnitten war es nicht möglich, sehr dünne Nervenfaserbündel bestimmt als solche zu erkennen und zu verfolgen. Da aber auch keine andern Nerven in der Nähe des Muskels auftreten und das Nervenästchen bei *Gecko* bis dicht an den Nervus facialis verfolgt werden konnte, muss ich wohl annehmen, dass der Muskel vom N. facialis innervirt wird.

Ich fand den Muskel bei *Gecko verticillatus*, *Pachydactylus bibronii*, *Thecadactylus rapicaudus*, *Hemidactylus frenatus* und *Tarentola annularis*. Bei *Ptyodactylus lobatus* konnte ich ihn nicht finden; vielleicht ist er so klein, dass ich ihn übersehen habe, wiewohl ich an beiden Seiten des Kopfs nach ihm gesucht habe. Bei *Uroplates* fehlte er gleichfalls, war aber vielleicht als Band entwickelt. Bei allen andern Lacertiliern fehlt er.

Dieser Muskel wird wohl ein Derivat der Facialis-Musculatur, also des Sphincter colli oder des Depressor mandibulae sein; seine Lage ist aber eine sehr isolirte, und er hat keine Beziehungen mehr zu dieser Musculatur. Seine Entwicklung habe ich nicht verfolgt.

Ob er ein ursprünglich allen Lacertiliern zukommender Muskel ist oder ob er bei den Geckoniden neu entstand, ist schwer zu entscheiden. Die Veränderungen des Zungenbeinbogens bei den Lacertiliern (siehe weiter unten beim Zungenbeinbogen) würden eine genügende Erklärung für seine Rückbildung und sein endliches Verschwinden geben, während der primitivere Zustand des Zungenbeinbogens bei Geckoniden mit seinem Fortbestand bei diesen in Verbindung

gebracht werden könnte. An der andern Seite ist aber für diesen Muskel, wie er bei den Geckoniden auftritt, ein tiefliegendes Trommelfell mit äusserer Gehörhöhle nothwendig, und alles deutet doch darauf hin, dass nicht die tiefe, sondern die oberflächliche Lage des Trommelfells bei den Lacertiliern die ursprüngliche ist (siehe § 11, 12). So weit mir bekannt, ist der Muskel noch nicht beschrieben.

Einen andern Muskel fand ich bei den Lacertiliern nicht, demnach fehlen den meisten Lacertiliern Muskeln der Columella auris vollständig. Hierin stimme ich mit allen spätern Untersuchern, wie Windischmann [1]), Leydig [2]) und Killian [3]), überein, die die ältern Angaben von Geoffroy [4]) und Scarpa [5]) über einen Muskel berichtigt haben.

Parker [6]) jedoch beschreibt, nachdem Windischmann und Leydig das Fehlen eines Muskels schon festgestellt hatten, von neuem einen Muskel der Columella auris. Er sagt p. 615 von der erwachsenen *Lacerta*: „The „Stapedius" muscle arises (fleshy) from the outer part of the paroccipital process (opisthotic and exoccipital combined), and is inserted (fleshy) between the outer broad, and the inner narrow, lobes of the suprastapedial." Auf tab. 43, fig. 4, 6 bildet er den Muskel von *Lacerta agilis* ab, und daraus geht hervor, dass der Stapedius von Parker die Sehne der Extracolumella ist; diese ist aber weder bei *Lacerta viridis* und *L. ocellata* noch bei allen andern von mir untersuchten Lacertiliern fleischig. Es ist eine Sehne, kein Muskel.

C. K. Hoffmann [7 und 8]) beschreibt einen Musculus stapedius von Embryonen von *Lacerta agilis*. In Bezug darauf sagt er [8]): „Der, so weit mir bekannt, zuerst von Huxley unter den Reptilien bei den Crocodilen beschriebene Musculus stapedius kommt auch bei den

---

1) De penitiori auris in Amphibiis structura, 1831.

2) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, p. 87.

3) Zur vergleich. Anat. und vergleich. Entwicklungsgeschichte der Ohrmuskeln, in: Anat. Anz., V. 5, 1890, p. 227.

4) Abhandlungen von dem Gehörwerkzeuge des Menschen, der Amphibien und Fische, Leipzig 1780.

5) Anatomicae disquisitiones de olfactu et auditu, Mediolani 1744.

6) On the structure and development of the skull in the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 170, 1879.

7) Ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan en het gehoorbeentje bij de Reptilien, in: Verhand. Natuurk. Afd. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, Deel 28, 1889.

8) in: Bronn's Thierreich, V. 6, Abth. 3, Reptilien, S. 2020.

Eidechsen vor. Er entspringt hier von einem durch HUXLEY als „Processus paroticus" bezeichneten Fortsatz des knorpligen Labyrinths, verläuft über der Paukenhöhle nach vorn und setzt sich an den Rand und an die Aussenfläche der verbreiterten und mit dem Paukenfell verbundenen Endplatte des Hypostapes (= meiner Extracolumella). In seinem Verlauf kreuzt der Musculus stapedius den Ramus posterior nervi facialis, der über den Stapes hingeht." Der N. facialis giebt den „Ramulus stapedius für den M. stapedius ab, ein äusserst zartes Aestchen, welches gerade dort von dem Ramus posterior nervi facialis entspringt, wo dieser den M. stapedius kreuzt". HOFFMANN [1]) bildet den Muskel in einer nach verschiedenen Schnitten combinirten Figur ab. Aus seiner Beschreibung und der Abbildung geht hervor, dass er die von mir beschriebene Sehne gefunden hat. Das Nervenästchen bildet er nicht ab.

KILLIAN [2 und 3]) sprich gleichfalls von einem M. stapedius der Lacertilier; er sagt [3]) p. 648: „Bei den Reptilien lässt sich die Entstehung des Stapedius entwicklungsgeschichtlich leicht verfolgen. Da ich vom Crocodil keine genügend jungen Stadien gesehen habe, so beschränke ich mich auf die Befunde bei Eidechsenembryonen. Zu der Zeit, wo das Infrastapediale vorknorplig ist, fand ich von der dorsalen Facialismusculatur, die in ihrer Gesammtmasse den Depressor maxillae inferioris (= Depressor mandibulae) vorstellt und nur eine dünne dorsale Hautmuskelschicht abzuspalten hat, noch keine besondern Faserzüge als Anlage des Stapedius abgesondert. Später dagegen, wenn der Columellaapparat vollständig knorplig ausgebildet ist, sieht man vom vordern Rande des Depressor maxillae eine Fasergruppe abgezweigt, welche bereits die Merkmale eines M. stapedius besitzt. Sie wird vom Depressor maxillae seu Digastricus aus innervirt, wenigstens ist es mir bisher nicht gelungen, ein besonderes Facialisästchen zu ihr zu verfolgen." KILLIAN giebt keine Abbildung, und vom Verlauf dieses Muskels wird in seiner oben citirten Beschreibung nicht gesprochen. Den erwachsenen Lacertiliern soll er fehlen [2]). Ob er dem

1) Ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan en het gehoorbeentje bij de Reptilien, in: Verhand. Natuurk. Afd. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, Deel 28, tab. 3, fig. 5.

2) Zur vergl. Anat. und vergl. Entwicklungsgeschichte der Ohrmuskeln, in: Anat. Anz., V. 5, 1890, p. 226.

3) Ohrmuskeln des Crocodils, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890.

Hoffmann'schen Muskel homolog ist, ist denn auch aus Killian's Mittheilung nicht ersichtlich, aber scheint mir wohl wahrscheinlich.

Zusammenfassend, finden wir also Folgendes: Allen *Lacertilia* kommt eine, vom Processus paroticus oder von einem diesem aufliegenden Knorpelstückchen entspringende Sehne zu, welche ich bei den ausgewachsenen Thieren niemals mehr fleischig fand.

Doch mag diese Sehne früher wohl ein Muskel gewesen sein. Dafür spricht die enge Verwandtschaft, die zwischen Muskelgewebe und typischem Sehnengewebe besteht. Hat Hoffmann wirklich embryonales Muskelgewebe gesehen, so kann daran nicht gezweifelt werden.

Killian spricht sogar von einer Abzweigung von Fasern vom Depressor mandibulae, doch ist, wie gesagt, nicht festgestellt, ob er den in Rede stehenden Muskel vor sich gehabt hat. Die von ihm befürwortete Homologie schien sehr wahrscheinlich, so lange von den Sauropsiden nur ein Mittelohrmuskel bekannt war, aber der oben beschriebene Laxator tympani der Geckoniden kommt jetzt dazu, und möglicher Weise hat Killian sein Homologon bei *Lacerta* gefunden.

Jeden Falls deutet das Auftreten eines Stapes-Extracolumella-Gelenks auf einen früher vorkommenden Muskel der Columella auris. Und dann mag die Sehne aus ihm hervorgegangen sein. Dann ist es auch nicht unmöglich, dass der Laxator tympani eine von diesem frühern Muskel, der jetzt zu einer Sehne degradirt ist, abgespaltene Portion ist, die im Laufe der Zeit ihre Lage geändert hat. Doch ist es unmöglich, hierüber bei der heutigen Kenntniss dieser Muskeln etwas auszusagen.

Wenn ehemals die Sehne ein Muskel gewesen, so kann derselbe, wie sein Verlauf zeigt, bei seiner Contraction nur die Extracolumella derart auf dem Stapes in dem Gelenk bewegt haben, dass dadurch die Pars superior medialwärts, die Pars inferior dagegen lateralwärts verschoben wurde. Und dadurch muss der Muskel als Spanner des Trommelfells functionirt haben. Die Sehne, welche ihm dann jetzt entspricht, hat diese Function noch. Man kann sich davon leicht überzeugen, indem man das Trommelfell rings um den Insertionstheil der Extracolumella löst. Alsdann nimmt letzterer, vom Trommelfell nicht mehr in seiner Lage gehalten, sofort eine mehr schräge Lage zum Stiel der Extracolumella an, so dass der Processus inferior viel weiter lateral reicht. Diese Bewegung kann nur von der Sehne verursacht werden und beweist, dass die Mitte des Trommelfells vom Ende der Pars inferior lateralwärts gedrückt und dadurch von diesem

Fortsatz durch den von der Sehne auf die Pars superior ausgeübten Zug gespannt wird. Bei einigen Arten mit dickerm Trommelfell ist letzteres nicht stark gespannt und nur sehr wenig lateral vorgewölbt; hier ist der Einfluss der Sehne ein sehr geringer. Diese Function der Sehne erklärt auch ihr allgemeines Auftreten.

Bei allen Lacertiliern ist also eine Sehne entwickelt, die das Trommelfell spannt und früher als Muskel ausgebildet war. Bei den Geckoniden kommt dazu ein Muskel, der als Laxator tympani functionirt.

Bei den Crocodiliern tritt desgleichen ein Muskel der Columella auris auf, den Huxley [1]) zuerst beschrieb und M. stapedius nannte. Sehr genau hat Killian [2]) diesen Muskel, den er gleichfalls M. stapedius nennt, untersucht; in seiner Abhandlung findet sich eine vollständige Uebersicht der Literatur. Killian kam zu dem Resultat, dass der Huxley'sche M. stapedius der einzige Muskel sei, dass aber Peters' [3]) und Gadow's [4]) Angaben bezüglich eines Tensor tympani unrichtig seien. Der Muskel ist ein Spanner des Trommelfells. Er entspringt vom Squamosum, vom Processus paroticus (Processus exoccipitalis Killian) und vom Occipitale laterale, zieht darauf an der dorsocaudalen Wand der Paukenhöhle lateral und inserirt sich am obern hintern Quadranten des Trommelfellrandes. Gerade dort ist der Rand zwischen zwei kleinen Fortsätzen des Quadratums ausgespannt, während er sonst überall dem Knochen dicht aufliegt. Der Muskel erhält Beziehungen zur Columella durch die Vermittlung zweier Schleimhautfalten, welche bei jungen Thieren Knorpelfortsätze der Columella auris enthalten und zwar das Suprastapediale. Der Muskel wird vom N. facialis innervirt.

Mit dem Zungenbeinbogen-Extracolumella-Muskel der Geckoniden hat er nur die Innervirung und theilweise die Insertion gemein, nicht aber den Ursprung, den Verlauf und die Function. Mit dem von der Sehne der Extracolumella der Lacertilier repräsentirten Muskel aber stimmt er überein im tiefen Ursprung vom Processus paroticus, im Verlauf lateralwärts, in der Insertion an dem Theil der Extracolumella,

---

1) Representatives of malleus and incus of the Mammalia, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

2) Die Ohrmuskeln des Crocodils, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890.

3) Gehörknöchelchen und Meckel'scher Knorpel der Crocodile, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1868, p. 592.

4) First and second visceral arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888, p. 451.

der den dorsocaudalen Rand des Trommelfells erreicht, in der Function als Tensor tympani und in der Innervirung durch den N. facialis [diese Innervirung der Sehne bei Lacerta wird von HOFFMANN [1]) angegeben].

Es besteht also eine sehr vollkommene Uebereinstimmung, woraus hervorgeht, dass die Sehne der Extracolumella homolog dem M. stapedius der Crocodilier ist. Diese Homologie versuchte bereits KILLIAN zu begründen, und wenn auch durch das Auftreten eines zweiten Muskels der Extracolumella bei den Geckoniden einige seiner Argumente ihre Beweiskraft verloren haben (so die, welche sich auf die Innervirung und die Insertion beziehen), so hat er doch durch seine Untersuchung eine Basis für die Feststellung der Homologie geschaffen.

Ein Homologon des Zungenbeinbogen-Extracolumella-Muskels hat man bei den Crocodiliern nicht gefunden. Hierdurch bekommt der Muskel der Geckoniden eine noch isolirtere Stellung, was meine Ansicht bestärkt, dass er nur ein Erwerb der Geckoniden sei.

Die Extracolumella von *Sphenodon punctatus* weicht in ihrer Form erheblich von der der Lacertilier ab. Das auf dem Querschnitt ovale innere Ende derselben verbreitert sich lateralwärts rasch zu einer dünnen, etwas gebogenen Platte. Stiel und Insertionstheil kann man an derselben nicht unterscheiden (Fig. 90). Ueber die Verbindung mit dem Zungenbeinbogen und über den secundären Charakter der ganzen Einrichtung bei *Sphenodon* habe ich oben bereits ausführlich berichtet. Dass hierbei die Extracolumella stark umgeändert ist, kann uns nicht Wunder nehmen. Da sie aber die mittlere Schicht des Trommelfells und die Sehne der Extracolumella, die noch gut ausgebildet sind, erreicht, hat sie demnach keine weitgehende Rückbildung erfahren; sie reicht auch noch ebenso weit lateral wie zur Zeit ihrer vollen Function.

Bei den meisten Individuen zeigt die Knorpelplatte dorsal ein Loch (Fig. 90), lateral begrenzt durch Knorpel, der zum Zungenbeinbogen gehört [2]), während der mediale und dorsoventrale Rand von der Extracolumella gebildet werden. So weit das Loch in der Extracolumella liegt, bildet es einen Ausschnitt, durch welchen letztere in

1) Ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan etc. bij de Reptilien, in: Verhand. Afd. Natuurkunde Akad. Wetensch. Amsterdam, Deel 28, 1889; und in: BRONN's Thierreich, Reptilien, 1890, p. 2021.

2) GADOW, First and second visc. arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888.

zwei Fortsätze getheilt wird. HUXLEY [1]) hat den ventralen, weitaus grössern Theil der Extracolumella „extrastapedial“ genannt, den medialen und dorsalen Fortsatz „suprastapedial“. Ersterer Fortsatz kann sehr wohl als der Pars inferior, letzterer als der Pars superior homolog betrachtet werden, also dem von PARKER [2]) als „infrastapedial“ und „suprastapedial“ bei *Lacerta* unterschiedenen Abschnitt des Insertionstheils der Extracolumella. Von dem in der Mitte des Trommelfells liegenden Ende der Pars inferior geht auch bei *Sphenodon* die Sehne, welche dem M. stapedius von HOFFMANN und KILLIAN entspricht, im Trommelfell dorsal zum Processus paroticus. Vom „suprastapedial“ HUXLEY's ist die Sehne aber ganz frei, was vielleicht für secundär gehalten werden muss. Bei dem von PETERS [3]) untersuchten Exemplar von *Sphenodon* war der Ausschnitt sehr gross, und legte sich das „Suprastapediale“ medial vom dorsalen Ende des Zungenbeinbogens, ohne diesen zu berühren und mit ihm zu verschmelzen, an das dorsale Ende des Quadratums. Auch unterscheidet sich der Processus superior bei *Sphenodon* noch dadurch vom gleichnamigen Fortsatz der Lacertilier, dass er mit seinem Ende sich viel enger an den Schädel anlegt und das Trommelfell nicht erreicht. Ganz sicher ist für mich die Homologie dieses Fortsatzes noch nicht, allein einem andern Fortsatz der Extracolumella der Lacertilier ist er gewiss nicht homolog. Er könnte dann höchstens den Eidechsen fehlen. PETERS [3]) betrachtet ihn als Homologon des Processus internus, und mit diesem hat er allerdings gemein, dass er zum Quadratum geht, doch verläuft er bei *Sphenodon* viel mehr lateral und dorsal und legt sich an einer ganz andern Stelle an das Quadratum, an die laterale Seite von dessen Körper. Es ist also kein Processus i n t e r n u s. Letzterer fehlt demnach bei *Sphenodon* vollständig. Das ventrale Ende der Pars inferior liegt meist fest gegen den Zungenbeinbogen an; GADOW [4]) fand dasselbe aber bei einem seiner Exemplare frei und nannte es „infrastapedial“. Es hat aber mit dem von PARKER bei Lacertiliern beschriebenen Infrastapedial (meinem Processus internus) nichts gemein; das beweist seine Lage im Trommelfell.

1) Representatives of the malleus and incus of the Mammalia in the other Vertebrata, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

2) Skull of the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879.

3) Gehörknöchelchen etc. von Sphenodon punctatus, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 40.

4) On the modification of the first and second visc. arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888.

Nach Gadow ist ein Ligament vorhanden, das die Spitze seines „Infrastapedial“ mit dem Unterkiefer verbindet. Er sagt: „There are occasional traces of a ligamentous connexion between the distal end of the ‚infrastapedial‘ process and ‚the mandible‘.“ Nun ist zwar in der Mitte des Trommelfells die ventrale Fortsetzung der Sehne der Extracolumella als ein undeutlich gegen die übrige Aponeurose abgegrenzter, dickerer Theil derselben unterscheidbar, aber eine scharfe Trennung besteht nicht, und von einem „Ligament“ darf man gewiss nicht sprechen. Gadow fand es auch nur bei einem Exemplar. Meines Erachtens ist es nur ein stärkeres Faserbündel der Aponeurose (= die mittlere Schicht des Trommelfells), das nicht als Rest eines bei den Crocodiliern hyalinknorpligen Stranges betrachtet werden darf (siehe weiter unten).

Bei *Sphenodon* fehlen also Fortsätze oder Ligamente, die auf eine frühere Verbindung mit einem des Visceralbogens deuten. Die bestehende Verbindung mit dem Zungenbeinbogen legte ich oben als eine secundär erworbene dar und von einem Zustande herleitbar, wie wir ihn jetzt noch bei den Geckoniden finden.

Huxley [1]) hat die Columella auris der *Rhynchocephalia*, Parker [2]) die der *Lacertilia*, Gadow [3]) die von beiden Ordnungen mit der Columella auris der *Crocodilia* verglichen, sie gebrauchen wenigstens für die Fortsätze der Columella die gleichen Namen. Aus ihrer Beschreibung und aus der Mittheilung von Peters [4]) geht hervor, dass man an der Extracolumella der erwachsenen Crocodilier zwei Theile unterscheiden kann, die von einem sehr kurzen, dem Stapes aufsitzenden Knorpelstiel abgehen und diesen mit dem Trommelfell verbinden. Den einen derselben nannte Huxley „extrastapedial“; es ist eine sich lateral verbreiternde Knorpelplatte, die sich mit ihrem horizontalen lateralen Rande in der Mitte des Trommelfells inserirt und durch diese Lage mit dem Extrastapedial Parker's der Lacertilier übereinstimmt; sie ist diesem, d. h. meiner Pars inferior homolog. Der andere Fortsatz, das „Suprastapediale“ Huxley's, endet im dorsocaudalen Rande des Trommelfells und erweist sich dadurch als Homo-

1) in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

2) On the structure and development of the skull in the Crocodilia, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 11, Part 9, 1883, und Structure etc. of the skull in the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879.

3) in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888.

4) in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin.

logon der Pars superior der Lacertilier, der von Parker ganz richtig „suprastapedial“ genannt wurde. Seine Form ist aber erheblich von der der Lacertilier verschieden, und bei jungen Crocodiliern erreicht das „Extrastapediale“, indem es sehr breit ist, den Hinterrand des Trommelfells, ventral vom „Suprastapediale“. Dass der von ihnen und später, wenn der Knorpel reducirt ist, was öfters geschieht, von ihren Schleimhautfalten [1]) abgehende M. stapedius der Sehne der Extracolumella der Lacertilier homolog ist, habe ich schon oben betont. Es herrscht also in den wesentlichen Theilen Uebereinstimmung zwischen der Extracolumella der Crocodilier und der Lacertilier. Der Stiel ist bei den Crocodiliern zwar sehr kurz, das ist er aber bei einigen Lacertiliern gleichfalls. Auch die gelenkige Verbindung mit dem Stapes haben sie gemeinsam. Es fehlt aber bei den erwachsenen Crocodiliern das Homologon des Processus internus der Lacertilier. Doch haben Untersuchungen von Peters, Parker und Gadow an Embryonen gezeigt, dass bei jungen Embryonen von der Extracolumella, dort wo sie sich mit dem Stapes verbindet, ein dicker Knorpelstab ventral zieht, der alsbald die Hinterfläche des Quadratums erreicht und längs diesem bis zum Unterkiefer verfolgt werden konnte, wo er, am hintern Rande der Gelenkfläche continuirlich in das noch vollständig knorplige Articulare übergeht. Bei Embryonen von *Crocodilus* war dies sehr deutlich [Parker [2])]; bei *Alligator* ist der Fortsatz mit dem Extrastapedial verschmolzen, wodurch seine Selbständigkeit verwischt wird. Parker nennt ihn nach dem Vorgange Huxley's „Ceratohyale“, seinen dorsalen, vom eigentlichen Ceratohyale abgegliederten, aber continuirlich in die Extracolumella übergehenden Anfangstheil „Infrastapediale“. Ich habe oben schon darauf hingewiesen, dass der Processus internus der Lacertilier sich früher weiter ventral ausgedehnt haben muss. Wiewohl er noch nicht mit genügender Bestimmtheit bis zum Unterkiefer verfolgt worden ist, stimmt er doch bezüglich des Ortes, wo er von der Extracolumella abgeht, und im Verlauf ventral längs der Unterfläche des Quadratums so vollständig mit dem „Ceratohyale“ der Crocodilier überein, dass ich ihn als diesem homolog betrachte. Dies thut auch Parker, indem er sowohl den Processus internus bei *Lacerta* [3]) als den Anfangstheil des „Ceratohyale“ der Crocodilier mit

1) Killian, Die Ohrmuskeln des Crocodiles etc., in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 639.

2) Skull of the Crocodilia, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 11, Part 9, 1883, tab. 68, fig. 10, 11.

3) Skull of the Lacertilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879.

dem Namen „Infrastapediale“ belegt hat. Ob der Fortsatz bei Embryonen von Lacertiliern noch bis zum Unterkiefer reicht, ist noch nicht bekannt. Weder PARKER[1]) noch HOFFMANN[2]) haben hierauf besonders geachtet und wenn sie von einer solchen Verbindung nicht sprechen, beweist dies noch nicht, dass sie nicht besteht. Wenn durch spätere Untersuchungen sein Fehlen bei Lacertiliern bewiesen werden sollte, so muss dies einer Rückbildung zugeschrieben werden; das beweisen meines Erachtens nach die Crocodilier.

HUXLEY[3]) gab dem Knorpelstab den Namen „Ceratohyale“, in der Meinung, dass sein ventrales Ende gar nicht in den Unterkiefer überginge, wie PETERS[4]) damals schon behauptete, sondern der dorsale Abschnitt des Zungenbeinbogens sei. Die Untersuchungen von PARKER selbst haben bewiesen, dass das „Ceratohyale“ von Anfang an ohne Beziehung zum Zungenbeinbogen ist und continuirlich in den MECKEL'schen Knorpel übergeht. Damit hat er die Angaben von PETERS vollkommen bestätigt und die Unrichtigkeit der im Namen „Ceratohyale“ ausgedrückten Homologie mit dem dorsalen Theil des Zungenbeinbogens bewiesen. Wenn der dorsale Abschnitt des Zungenbeinbogens bei den Crocodiliern noch nicht aufgefunden werden konnte, so kann dies sowohl Folge sehr früher Rückbildung sein als auch eine Folge der in diesem Fall unzureichenden Methode PARKER's. Darum darf der Processus internus nicht als diesem Abschnitt homolog betrachtet werden; dann wäre ja der Processus internus der Lacertilier auch ein Theil des Zungenbeinbogens, und dies stimmt nicht überein mit seinem Verlauf längs der vordern Paukenhöhlenwand ventral bis nahe an das Os pterygoideum. GADOW hebt diesen Fehler PARKER's schon hervor und hat die Literatur über diesen Gegenstand vollständiger besprochen, als ich es hier thuen kann. GADOW's Untersuchungen bestätigen die PETERS'schen und PARKER'schen in allen wichtigen Punkten. Er betrachtet den Processus internus der Saurier nicht als homolog dem „Ceratohyale“ der Crocodilier, und zwar weil er erstens den Processus internus nicht bis zum Unterkiefer verfolgen konnte, zweitens weil er in einem andern Ligament der Lacertilier

---

1) Skull of the Lacertilia, in: Phil. Transact. Roy. Soc. London, 1879.

2) Over de ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan etc. bij de Reptilien, in: Verh. Afd. Natuurk. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, Deel 28, 1889.

3) in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

4) in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1868, 1870.

das Homologon des „Ceratohyale" erblickt. Dieses Ligament beschreibt er, wie folgt [1]): „From the mandible, immediately behind its articulation with the quadrate, MECKEL's cartilage is continued upwards as a round string of fibrous tendinous tissue, but this string attaches itself to the exoccipital parotic region, and sends hardly any fibres to the stem of the extracolumella, while it passes to the inside of it". Er fand es bei den beiden von ihm untersuchten Varaniden, nicht bei *Platydactylus* und *Tejus*. Dieses Ligament, das er auch abbildet, ist aber nicht ein „epimandibularer" Theil des MECKEL'schen Knorpels, als welchen GADOW ihn betrachtet, sondern die Chorda tympani; das beweist der von GADOW beschriebene Verlauf und die Stelle, wo sein „Ligament" sich in den Unterkiefer einsenkt. Damit wird natürlich die Homologie mit dem knorpligen „Ceratohyale" PARKER's hinfällig. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Processus internus der Saurier früher eine Verbindung der Extracolumella mit dem Unterkiefer darstellte, habe ich oben schon besprochen. Ich halte denn auch an seiner Homologie mit dem „Ceratohyale" fest.

Die Columella auris der Chelonier besteht gleichfalls aus einem knöchernen Stapes und einer knorpligen Extracolumella. Ein Homologon des Processus internus scheint bei den erwachsenen Thieren zu fehlen, auch hat PARKER [2]) bei Embryonen von *Chelone viridis* nichts damit Vergleichbares gefunden. Auch bei den Ophidiern findet sich eine, wenn auch sehr stark reducirte „Extracolumella". Wenigstens betrachtet GADOW ein von PARKER [3]) als „Stylohyale" beschriebenes Knorpelstückchen als solches; er fand es bei verschiedenen Schlangen als das Ende des Stapes mit dem Quadratum verbindend [4]). Diese Verbindung ist eine sehr bewegliche; eine feste Verbindung, wie sie bei den Sauriern zwischen Processus internus und Quadratum stattfindet, fehlt und könnte auch bei der grossen Beweglichkeit des Quadratums nicht bestehen. Ein Homologon des Processus internus haben weder PARKER noch GADOW gefunden. Sollten auch spätere Untersuchungen das Fehlen dieser Extracolumella-Unterkiefer-Verbindung bei den Cheloniern und Ophidiern, auch während der Entwicklung, bestätigen, so könnte ich hierin keinen Beweis für den secundären

---

1) in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888, p. 469.

2) The development of the green turtle, in: Zoology Challenger, V. 1, Part 5.

3) Skull of the common snake in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1878.

4) in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888, p. 471.

Charakter dieser Verbindung bei Sauriern und Crocodiliern sehen, weil sowohl das Auftreten des Processus internus bei den Lacertiliern (man denke an die Verlängerung bis zum Os pterygoideum und an den Verlauf der Chorda tympani) als seine starke Entwicklung bei sehr jungen Crocodilier-Embryonen sein Alter beweisen.

Was von der Columella auris der Vögel bekannt ist, giebt eine wichtige Stütze für die Behauptung, der Processus internus repräsentire eine alte Verbindung der Extracolumella mit dem Unterkiefer.

Bei Vogelembryonen kann man an der Extracolumella drei Fortsätze unterscheiden. Parker [1]) beschreibt sie vom Huhn wie folgt: „There can now be seen: the wedge shaped shaft, the ‚extrastapedial' process, which turns forward to apply its outerside to the membrana tympani, the long antero-inferior process, the ‚infrastapedial', which grows forward to apply itself to the lower lip of the tympanic cavity, and then becomes related to the basitemporal; and the crested postero-superior process, the ‚suprastapedial', to which is attached an ascending ligament." Auch aus seinen Abbildungen geht hervor, dass die Uebereinstimmung dieser Fortsätze mit dem von ihm bei Crocodilierembryonen mit denselben Namen belegten, sehr gross ist. Diese Namen giebt Huxley [2]) den gleichen Fortsätzen der Extracolumella beim erwachsenen Huhn. Da Parker später auch den Anfang des „Ceratohyale" der Crocodilier Infrastapediale nannte und dieser letztere Knorpelstab nach ihm dem dorsalen Theil des Zungenbeinbogens entspricht, so müsste das „Infrastapediale" der Vögel dies auch thun. Nun sagt aber Huxley [2]) hierüber schon: „The inferior, free, curved process of the stemm of the stapes, which may be termed infrastapedial seems at first to answer to the [styloid] cartilage, but its relations are quite different." Auch Parker hat beim Huhn keine Verbindung des „Infrastapediale" mit dem ventralen Theil des Zungenbeinbogens gefunden. Er meint aber für das Studium des Zusammenhangs der Columella auris mit dem Zungenbeinbogen zu alte Embryonen untersucht zu haben. Positiver sind die Resultate, zu denen Peters [3]) bei der Untersuchung von Vogelembryonen kam. Erstens

1) On the structure and development of the skull in the common fowl, in: Phil. Trans. Roy. Soc. Zool. London, 1869, tab. 81, fig. 14.

2) in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 399.

3) Ueber die Gehörknöchelchen und den Meckel'schen Knorpel bei den Crocodilen, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1869, p. 596 und 597.

gelang es ihm bei einem Gänseembryo, von dem Luftloch des Unterkiefers einen soliden Knorpelstrang eine Strecke weit in der Richtung nach dem Trommelfell zu verfolgen, und an dem Embryo von *Spermestes atricapilla* konnte er einen dünnen Knorpelstrang von der Extracolumella (seinem Hammer) bis zu dem knorpligen Unterkiefergelenktheil verfolgen. Dieser Knorpelstrang war etwas dünner als der MECKEL'sche Knorpel in der Mitte des Unterkiefers. Weiter untersuchte PETERS noch die Columella auris eines Embryos von *Struthio camelus*, dessen Kopf 3 cm lang war. PETERS giebt davon folgende Beschreibung: „Der Hammer (Extracolumella) hatte in dieser Periode einen kleinen, platten, hintern obern oberflächlichen und einen untern (später innern) tiefer liegenden Fortsatz, welch letzterer bis an den Rand der Membrana tympani geht [diese sind wohl das Extra- und Suprastapediale HUXLEY's]. Von der vordern Seite der Columella setzt sich der vordere, kurze Fortsatz des Hammers bogenförmig nach innen gebogen in einen sehr feinen Knorpelfaden fort, der sehr bald zu einem dickern Knorpelstrang anschwillt, welcher nun an die obere Seite des innern Unterkieferfortsatzes und zwar gerade an die Stelle tritt, wo sich später das Foramen pneumaticum befindet."

Diesen Knorpelfaden, das „Infrastapediale" HUXLEY's konnte PETERS also bei Embryonen von *Spermestes atricapilla* und *Struthio camelus* von der Columella auris bis zum Unterkiefer verfolgen. PARKER machte in seiner Arbeit „On the structure and development of the skull in the Ostrichtribe" [1]) keine Angaben über das ventrale Ende des „Infrastapediale".

GADOW [2]) verfolgte das „Infrastapediale" bei einer erwachsenen *Rhea americana*. Er sagt p. 474: „The preparation and the following up of the cartilaginous, and later on ligamentous, thread from the extracolumella to the inner angle of the mandible is rather difficult. The thread, where it passes over the anterior brim of the tympanic cavity, is overgrown and partly enclosed by bony scales of the alisphenoid. Close to the entrance of the thread into the mandible is a pneumatic foramen."

Ich selbst präparirte den Knorpelstrang bei einem erwachsenen *Struthio camelus* und konnte ihn ebenso weit verfolgen wie GADOW; ein bestimmtes, von seinem Ende zum Unterkiefer ziehendes Band fand ich aber nicht. Dass das „Infrastapediale" die knöcherne ventrale

1) in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1866.
2) ibid. 1888.

Paukenhöhlenwand, die von einer ventrolateralen Erweiterung des Alisphenoids gebildet wird, durchsetzt, ist sehr eigenthümlich und kann nur dadurch erklärt werden, dass das „Infrastapediale" älter ist als diese doch allen Vögeln zukommende laterale Ausdehung des Alisphenoids. Dieser Fortsatz muss daher als ein sehr alter betrachtet werden. Sein ventral vom Alisphenoid liegender Theil hat keine Function mehr, und früher kann sein unteres, ventrales Ende doch schwerlich frei nach innen hinten vom Unterkiefer gelegen haben, wie dies jetzt bei *Rhea americana* und *Struthio* der Fall ist; er muss wohl zur Befestigung an irgend einem Skelettheil gedient haben, und dann liegt nur der Unterkiefer in der Verlängerung des „Infrastapediale". Die ligamentöse Verbindung, die GADOW bei *Rhea*, die knorplige, die PETERS bei Vogelembryonen fand, beweisen dies. Der von PETERS benutzte Embryo von *Struthio camelus* war nicht so klein, dass seine makroskopische Untersuchung als unzureichend betrachtet werden könnte. *Spermestes* scheint mir aber ein etwas zu kleines Object, um mit Messer und Pincette sichere Resultate zu erlangen.

Wir finden also bei den Vögeln einen innern Fortsatz der Extracolumella, der dieselbe früher mit dem Unterkiefer verband und zwar am hintern untern Rande der Gelenkfläche desselben mit dem Quadratum. Dieser Fortsatz ist demgemäss dem Processus internus der Extracolumella der Crocodilier und Lacertilier (dem „Infrastapediale" PARKER's) homolog. Hieraus können wir schliessen, dass bei den Stammformen der Sauropsiden die Extracolumella durch Knorpel mit dem Articulare des Unterkiefers verbunden war, d. h., mit dem retroarticulären Ende des MECKEL'schen Knorpels. Ich stimme hierin vollständig mit PETERS überein, der diese Meinung in den verschiedenen oben citirten Arbeiten vertreten hat. Auch GADOW hat diese Verbindung hervorgehoben; doch weiche ich in der Auffassung derselben bei den Lacertiliern von ihm ab; das von ihm beschriebene Ligament ist bei den Lacertiliern die Chorda tympani, bei *Sphenodon* nur ein stärkeres Faserbündel, dem ich eine solche Bedeutung nicht zuschreiben kann.

Neben dieser Verbindung der Columella auris besteht nun auch noch eine Verbindung derselben mit dem Zungenbeinbogen. Von *Lacerta*-Embryonen giebt HOFFMANN [1]) dieselbe an; PETERS [2])

1) Ontwikkelingsgeschiedenis v. h. gehoororgaan etc. in: Verhand. Afd. Natuurk. Akad. Wetensch. Amsterdam, Deel 28.

2) in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1868, tab. 1, fig. 4a.

zeichnet sie von einem Taubenembryo; PARKER[1]) beschreibt sie von *Tropidonotus natrix.* Seine Embryonen des Haushuhns waren aber hierfür zu alt, bei ihnen fand er wenigstens die Verbindung nicht[2]). RATHKE[3]) giebt von *Tropidonotus natrix* gleichfalls eine knorplige Verbindung von Columella auris und Zungenbeinbogen an; REICHERT[4]) eine vorknorplige Verbindung bei Hühnerembryonen. Die Verbindung bei *Sphenodon* ist secundär, wie ich oben bewiesen habe, und kommt hier also nicht in Betracht. Die Frage ist nun, ob die Verbindung mit der Extracolumella oder mit dem Stapes stattfindet, d. h. distal oder proximal von der Stelle, wo das Gelenk zwischen diesen beiden auftritt. Nun zeichnet PETERS den Zungenbeinbogen als vom Stapesende abgehend und sagt dies auch später[5]) noch einmal sehr deutlich. HOFFMANN giebt aber an, das Gelenk befinde sich medial von der Stelle, von welcher der Zungenbeinbogen ventral abgehe, und dieser gehe von der Extracolumella aus.

RATHKE's Mittheilungen über *Tropodinotus natrix* geben hierüber keine Auskunft. Aus PARKER's Angaben und Figuren geht aber hervor, dass der Zungenbeinbogen vom distalen Ende ventral zieht und dass die Extracolumella (das „Stylohyale" PARKER's) lateral davon liegt Ich selbst sah die Verbindung der Columella auris mit dem Zungenbeinbogen auf einer Schnittserie eines Embryos von *Gecko verticillatus* in Gestalt eines dünnen, nicht verknorpelten Zellenstranges. In der Columella auris hatte die Verknorplung noch nicht angefangen, doch war der Insertionstheil der Extracolumella schon deutlich zu erkennen. Eine Trennung in Extracolumella und Stapes bestand aber noch nicht, und der Zungenbeinbogen ging dort ab, wo diese später ungefähr auftreten muss, also an ganz anderer Stelle, als bei *Sphenodon* die Verbindung von Zungenbeinbogen und Columella auris liegt. Was HOFFMANN über diese Verbindung sagt, ist demgemäss mit den Befunden von PETERS, PARKER und den meinigen nicht in Einklang zu bringen. Aus seiner Mittheilung folgt nicht, dass wirklich die Verbindung lateral vom Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella lag. Sein abweichender Befund wird vielleicht dadurch erklärt, dass er die bei ältern Embryonen auftretende Trennungsstelle zwischen Stapes und Extracolumella

1) in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1878.
2) ibid. 1869.
3) Entwicklung der Natter, Königsberg 1839.
4) Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere, etc., in: Arch. Anat. Physiol., 1837, p. 173.
5) in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1870.

mit der Stelle, wo er bei seinen jüngsten Embryonen eine Verwachsung des proximalen Endes des Zungenbeinbogens mit dem Labyrinth fand, verwechselt habe. Dies würde auch wenigstens theilweise erklären, dass die Resultate, zu denen HOFFMANN über den Ursprung des Stiels des Stapes bei *Lacerta* und damit über den Steigbügelring bei Säugethieren kam, so fundamental verschieden sind von den Resultaten der neuesten Untersuchungen an Säugethierembryonen. Die Arbeiten von STADERINI [1]), ZONDECK [2]) und DREYFUSS [3]) haben doch zu dem Resultat geführt, dass bei den Säugethieren das Blastem des Labyrinths gar keinen Antheil an der Bildung des Stapes nimmt, und dies muss auch für den Stapes der Reptilien Geltung haben.

Ich glaube daher, wenn auch unter Reserve, annehmen zu müssen, dass der Zungenbeinbogen mit dem lateralen Ende des Stapes, nicht mit der Extracolumella, zusammenhängt. Gegenüber den Resultaten HOFFMANN's erscheint mir daher eine neue Untersuchung bei der Wichtigkeit der vorliegenden Fragen sehr erwünscht.

Den Vergleich der Columella auris mit den Gehörknöchelchen der Säugethiere werde ich in einem spätern Paragraphen (§ 14) behandeln.

Der Werth der Form der Columella auris für die Systematik der Lacertilier ist gering. Bei der Besprechung ihrer wichtigern Eigenschaften, wie das Auftreten oder Fehlen des Gelenks, des Processus internus und der Processus accessorii, die Durchbohrung des Stapes und die Form des Stiels und Insertionstheils der Extracolumella, haben wir ja eine grosse Variabilität constatiren können; diese äussert sich aber öfters viel stärker zwischen Arten einer Familie als zwischen verschiedenen Familien. So tritt zwar eine Durchbohrung des Stapes nur bei Geckoniden auf, doch nicht bei allen. Auf der andern Seite kann aber sehr wohl die Columella auris den Arten einer Familie gemeinsame Eigenschaften besitzen und dadurch charakteristisch für dieselbe werden. So stimmen alle von mir untersuchten Geckoniden in folgenden Merkmalen überein:

a) Stapes lang, dünn, mit deutlicher Fussplatte; Stiel abgeplattet.

b) Extracolumella mit kurzem Stiel, der wie der Stapes abgeplattet ist.

---

1) Intorno alle prime fasi di sviluppo dell' annulus stapedialis, in: Monitore zool. Ital., Anno 2, 1891.

2) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen, in: Arch. mikr. Anat., V. 44, 1895.

3) Zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohrs etc., in: Morph. Arb. SCHWALBE, V. 2, Heft 3, 1893, p. 607.

c) Kein Stapes-Extracolumella-Gelenk.

d) Kein Processus internus.

e) Insertionstheil ein gerader, quer zur Fläche des Trommelfells zusammengedrückter Knorpelstab, der nach innen und aussen vom Trommelfell stark kantig vorspringt zusammen mit dem ihm aufliegenden Theil der Sehne der Extracolumella.

f) Processus accessorius anterior lang, geht von der Pars inferior ab.

g) Processus accessorius posterior gleichfalls stets deutlich.

h) Die Enden der Processus accessorii dienen zur Anheftung eines straffen Faserbündels, das eine centrale, stark gewölbte Portion des Trommelfells von einer Randzone trennt. Letzteres fand ich nur bei den Geckoniden wie auch den unter f) aufgeführten Ursprung des Processus accessorius anterior von der Pars inferior und das erhebliche Vorspringen des Insertionstheils lateralwärts vom Trommelfell. *Uroplates* habe ich hier zu den Geckoniden gerechnet; seine Columella auris stimmt im Habitus ganz mit derjenigen der Geckoniden überein.

Auch bei *Varanus* hat die Columella auris einen Habitus, durch den sie sich von allen andern von mir untersuchten Columellae leicht unterscheidet. Bei den Agamiden und Iguaniden variirt sie so stark, dass kein allgemein gültiger Habitus für sie anzugeben ist. Von den andern Familien untersuchte ich meist eine zu geringe Anzahl von Arten, um beurtheilen zu können, wie weit ein bestimmter Typus für deren Columella gültig ist.

Die Amphisbaeniden sind sehr gut charakterisirt erstens durch den kurzen, massiven Stapes [*Amphisbaena*, *Trogonophis*, *Agamodon anguliceps*[1]); die Kürze des Stapes wird durch die geringe Entfernung des Quadratums vom übrigen Schädel bedingt und muss daher allen Amphisbaeniden zukommen] und zweitens durch die Stabform der Extracolumella, die sich lateral vom Quadratum nach vorn verlängert [*Amphisbaena, Trogonophis, Anops*[2]), *Agamodon*[1]) und keinen Stiel und Insertionstheil unterscheiden lässt. Dass die Extracolumella bisweilen ein viel kürzerer Stab ist, ist sehr wohl möglich. Smalian[2]) giebt an, dass bei *Blanus* die lateral vom Quadratum nach vorn ziehende Verlängerung fehle; wegen der Kleinheit des Thiers ist er

1) Peters, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1882.

2) Smalian, Beiträge zur Anatomie der Amphisbaeniden, in: Z. wiss. Zool., V. 42, 1885.

jedoch hierüber nicht ganz sicher. Jeden Falls weichen die Amphisbaeniden in ihrer Columella auris sehr erheblich von allen andern Lacertiliern ab.

§ 6. Die Schleimhaut der Paukenhöhle

leitet sich bekanntlich von der Schleimhaut der Rachenhöhle her, die bei der Entstehung des Lumens der Paukenhöhle in diese eingestülpt wurde und alle ihre Wanderungen begleitet. Dabei zieht sie meist direct über den Zugang zum Recessus scalae tympani hinweg, wird aber bisweilen etwas in diesen eingestülpt (*Gerrhosaurus*). Hierüber vergleiche man das weiter unten in § 10 über den Recessus scalae tympani Gesagte, während im Abschnitt über das Trommelfell die innere Schicht desselben, die von der Schleimhaut gebildet wird, behandelt wurde. Die Columella auris liegt ausserhalb der Schleimhaut und wird von derselben überzogen. Da sie etwas von der dorsocaudalen Wand der Paukenhöhle entfernt ist, kommt sie in eine Falte der Schleimhaut zu liegen, welche auf der Vorderfläche des Processus paroticus in die Schleimhaut der Paukenhöhlenwandungen übergeht. Diese Falte ist bei grössern Lacertiliern, wie *Iguana*, bis 2 mm hoch. Der Körper des Quadratums und der Processus internus der Extracolumella theilen die Falte in einen medialen Abschnitt, in dessen Rand der Stapes liegt, und in einen lateralen, der die Extracolumella überzieht.

Leydig[1]) sagt über diese Umhüllung der Columella durch die Schleimhaut Folgendes: „Die Gehörknöchelchen liegen in gewissem Sinne wie ausserhalb der Paukenhöhle und springen nur in dieselbe vor. Denn sie ziehen nicht bloss nahe an der Wand der Paukenhöhle her, sondern sind auch völlig überdeckt und umhüllt von der Schleimhaut der Paukenhöhle." In der That giebt die Falte an, wie die ursprünglich doch ausserhalb der Paukenhöhle liegenden Skeletstücke bei andern Thieren ganz frei die Paukenhöhle durchsetzen, trotzdem aber von Schleimhaut allseitig bedeckt werden. Dies hat Iwanzoff[2]) schon betont und darauf hingewiesen, dass schon bei den Crocodiliern die Falte rückgebildet ist durch Resorption der Strecken der Schleimhaut, die den Schleimhautüberzug der Columella mit der Pauken-

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, p. 87.
2) Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien: in: Anat. Anz., V. 9, 1894, p. 578.

höhlenschleimhaut verbinden. Medial endet die Falte am Schädel, lateral geht sie in die mittlere Schicht des Trommelfells über. Da sie ziemlich hoch ist, hilft sie den lateralen vordern Abschnitt der Paukenhöhle, der im Bereich der lateralen Lamelle des Quadratums entwickelt ist, gegen die übrige Paukenhöhle abgrenzen (siehe § 4). Die Falte ist bei allen Lacertiliern sehr dünn, indem sie nur von der Schleimhaut gebildet wird, ohne eine bemerkbare Bindegewebsschicht; da auch die Schleimhaut an und für sich dort sehr dünn ist, so ist namentlich das Stück, in welchem die Extracolumella liegt, oft durchscheinend. Von diesem Zustand bis zur Resorption ist kein weiter Schritt.

Bei *Chamaeleon* fehlt mit dem lateralen Abschnitt der Paukenhöhle natürlich auch ein Schleimhautüberzug, der sonst darin liegenden Extracolumella; nur der mediale Theil des Stiels wird noch von der Schleimhaut bedeckt. Dagegen ist die Falte des Stapes lateral besonders hoch, weil der Stapes lateral so stark ventralwärts zieht (Fig. 83), seine Schleimhautfalte aber ihren Ursprung von der dorsalen Paukenhöhlenwand beibehält; lateral reicht dieselbe bis zum Quadratum und geht dort in die diesen Knochen und den M. depressor mandibulae bedeckende Schleimhaut über.

Bei *Sphenodon* ist die Falte am medialen Theil des Stapes kaum entwickelt. Da mehr lateral die Columella sich stark nach vorn und ventral von der Paukenhöhlenwand abbiegt, wird die Falte aber bald deutlich, und kommt die Extracolumella in eine hohe, aber dicke Schleimhautfalte zu liegen (vergl. Fig. 89, 90).

Bei *Amphisbaena* fehlt die Paukenhöhle und damit auch jede Ausstülpung der Rachenhöhlenschleimhaut. Im Bereich der Columella fand ich ebenso wenig Reste einer Schleimhautbekleidung irgend eines Raumes.

Dass die Schleimhaut am Uebergang der Paukenhöhle in die Rachenhöhle zur gegenseitigen Abgrenzung dieser Räume bei einigen Arten (*Iguana*, *Phrynosoma*, *Chamaeleon*) Falten bildet, habe ich im 3. Paragraphen schon besprochen. Ausführlicheres darüber findet man auch im Beschreibenden Theil bei den einzelnen Arten angegeben.

Im Allgemeinen besteht makroskopisch kein Unterschied zwischen Paukenhöhlen- und Rachenhöhlen-Schleimhaut. Oft erscheint erstere zarter, so bei *Chamaeleon*. Bei *Sphenodon* ist die Schleimhaut beider Höhlen sehr dick.

Auf die Histologie der Paukenhöhlen-Schleimhaut kann ich nicht eingehen; es war nicht meine Absicht, diese zu untersuchen.

§ 7. Die Nerven in der Paukenhöhhle und deren Nachbarschaft.

Da Fischer[1]) über die Kopfnerven der Lacertilier eine sehr ausführliche Arbeit publicirt hat und seine Resultate sich beinahe durchgehend als richtig erwiesen haben, werde ich die Nerven nicht ausführlich behandeln, sondern auf Fischer's Beschreibung verweisen. Nur werde ich näher auf den Verlauf der Nerven eingehen müssen, da Fischer darüber nur spärliche Angaben macht. Seine Nomenclatur werde ich beibehalten. Mehr speciell neurologischen Untersuchungen ist es vorbehalten, den Vergleich mit den Nerven der Säugethiere durchzuführen; ich konnte mich damit nicht beschäftigen. Die ältere Literatur hat Fischer schon vollständig berücksichtigt, und seitdem ist — so weit mir bekannt — nur sehr wenig über dieses Thema erschienen. Ich glaube daher auf eine ausführlichere Besprechung der Literatur verzichten zu können. Die Nerven von *Sphenodon* hat Gakutaro Osawa[2]) ziemlich ausführlich beschrieben; er bedient sich zum Theil anderer Namen als Fischer, ich glaube aber an der Fischer'schen Nomenclatur mit gutem Recht festhalten zu können.

Ich werde zuerst den N. facialis, darauf den N. glosso-pharyngeus der Lacertilier und Rhynchocephalia besprechen.

Der Canal, durch welchen der Nervus facialis das Prooticum durchsetzt, mündet auf der medialen Paukenhöhlenwand sehr nahe deren dorsalem Rande, nach vorn von der Fenestra utricularis und etwas mehr ventral. In der Mündung des Canals liegt das Ganglion geniculi (Fig. 37, 70, 87, 92).

Aus diesem Ganglion geht der Ramus palatinus hervor, der längs der medialen Paukenhöhlenwand nach vorn und mehr oder weniger ventral geht und vorn unten aus der Paukenhöhle tritt, und zwar auf verschiedene Weise:

1) Mit einer Arterie durch einen Canal in der Basis des Processus pterygoideus des Basisphenoids, den Canalis vidianus (Fig. 37). Diesen Verlauf hat der Nerv bei allen Lacertilia vera; er wird auch von Fischer angegeben (p. 24).

---

1) Die Gehirnnerven der Saurier, 1852, in: Programm Realschule Hamburg.

2) Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata, in: Arch. mikr. Anat., V. 51, 1898.

2) Dorsal vom Processus pterygoideus, nicht durch den Canalis vidianus; diesen Verlauf fand ich nur bei *Chamaeleon* (Fig. 87); Fischer, der wie ich *Chaemaeleon vulgaris* untersuchte, hat ihn übersehen.

3) Ventral vom Processus pterygoideus und demnach auch nicht durch den Canalis vidianus. Dies ist sein Verlauf bei *Sphenodon* (Fig. 92).

4) Sehr abweichend ist auch der Verlauf bei *Amphisbaena fuliginosa*; hier zweigt sich der Ramus palatinus bereits im Knochencanal vom Facialis ab und verläuft nach unten vorn in einem Canal der knöchernen Schädelwandung, aus welcher er ventral und etwas nach hinten vom Trigeminus-Loch in die Temporalgrube tritt. Der Theil dieses Nerven, der bei den Lacertiliern in der Paukenhöhle verläuft, bleibt hier also in den Knochen des Schädels (Prooticum und Basisphenoid) eingeschlossen (Fig. 70).

Der hintere Hauptstamm des Facialis verläuft auf der lateralen Schädelwand nach hinten und dorsal, tritt über den Stapes und geht dann auf dem Processus paroticus stark lateral. Abweichungen von diesem Verlauf habe ich nicht gefunden (Fig. 37, 13, 20, 70). Caudal vom Stapes giebt er nun die Chorda tympani, den Ramus recurrens zum Trigeminus und den Ramus communicans externus cum glossopharyngeo ab, meist alle ungefähr an derselben Stelle.

Der Hauptstamm geht als Muskelast weiter lateral zu seinen Muskeln. Auf seine Verzweigung, die ausserhalb der Paukenhöhle geschieht, kann ich nicht näher eingehen. Er ist dem hintern dorsalen Rande des Trommelfells immer sehr genähert. Heftet der Zungenbeinbogen sich an den Schädel, so zieht der Nerv meist nach vorn von ihm, längs dem Rande des Trommelfells, zu seinen Muskeln; so bei den Geckoniden (Fig. 8) und *Uroplates* (Fig. 20); auch bei *Lacerta*, wo die Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem Schädel mittels eines Ligaments stattfindet, nach vorn unten von diesem. Bei *Uromastix spinipes* aber (Fig. 23) geht der Nerv caudal und dorsal von dem Ligament, und auch bei *Sphenodon* tritt der Nerv caudal vom Zungenbeinbogen zu seinen Muskeln (Fig. 91).

Auch von dem Verlauf der oben erwähnten Seitenzweige des hintern Hauptstamms des Facialis ist noch manches zu erwähnen.

Der Ramus recurrens begleitet die Arteria facialis (siehe § 8) in die Temporalgrube und geht zum zweiten Ast des Trigeminus. Es ist ein sympathischer Nerv, der sich auf der Arteria facialis verzweigt. Er tritt mit dieser Arterie aus der Paukenhöhle in die Temporal-

grube; dabei verläuft er nach vorn vom Processus paroticus, medial von der Verbindung des Quadratums mit dem Schädel, aber lateral von einem starken, medialen Ligament, welches das Quadratum mit dem Processus paroticus verbindet (so wenigstens bei *Iguana*, *Varanus* und einigen andern Lacertiliern). Bei *Chamaeleon* geht er mit der Arterie zwischen dem Processus paroticus und den beiden Fortsätzen hindurch, durch welche sich das Quadratum an den Processus befestigt. Der mediale Fortsatz fehlt den Lacertiliern, an seine Stelle tritt nur das oben erwähnte, starke mediale Ligament. FISCHER's [1]) Angabe, dieser Nerv steige h i n t e r dem Querfortsatz des Hinterhauptbeins abwärts, ist sicher unrichtig. Der Nerv giebt aber in der Temporalgrube ein Aestchen ab, das mit dem Ramus cervicalis der Arteria facialis (RATHKE) über den Processus paroticus caudal geht und sich dann mit dieser Arterie verzweigt. Wahrscheinlich hat FISCHER diesen Ast für die Fortsetzung des Ramus recurrens gehalten; zum N. facialis geht derselbe aber nicht. Ich fand diesen Ast bei *Iguana* (Fig. 37); bei andern Arten habe ich nicht darauf geachtet. Bei *Varanus bengalensis* scheint FISCHER den Verlauf des Ramus recurrens richtig gefunden zu haben. Der Verlauf bei *Sphenodon* und *Amphisbaena* ist von dem der Lacertilier nicht verschieden, was die Lage des Nerven in der Paukenhöhle und seinen Austritt aus derselben nach vorn vom Processus paroticus angeht. Bei *Chamaeleon* gab der Ramus recurrens einen Ast ab, der die Arteria dentalis inferior, welche auf der vordern Paukenhöhlenwand verläuft, begleitet. Dieser Ast war, so weit mir bekannt, noch nicht beschrieben, den Lacertilia vera fehlt er.

D e r R a m u s c o m m u n i c a n s e x t e r n u s n e r v i f a c i a l i s c u m g l o s s o p h a r y n g e o verläuft bei allen Lacertiliern caudal vom Stapes (Fig. 37, 70, 87). FISCHER [2]) hebt schon hervor, dass dieser Nerv mit dem vorigen eigentlich nur eine sympathische Schlinge bildet, die dem hintern Hauptstamm des Facialis sich nur anlegt, um von diesem Fasern aufzunehmen. Das erklärt, warum diese Nerven beinahe immer an derselben Stelle vom Facialis abgehen. *Amphisbaena* weicht hierin in so weit ab, als der Ramus communicans externus erst viel weiter caudal vom Facialis abgeht als der Ramus recurrens (Fig. 70), den Facialis also eine Strecke weit begleitet. *Sphenodon* weicht darin von allen Lacertilia ab, dass der Ramus

---

1) Die Gehirnnerven der Saurier, 1852, p. 11.
2) ibid. p. 77.

communicans externus nach vorn vom Stapes verläuft (Fig. 92). Dass es wirklich dieser Nerv ist, beweist seine directe Fortsetzung in den Ramus recurrens, während vom Facialis nur ein Aestchen aufgenommen wird, seine Fortsetzung, caudal, im oberflächlichen Halstheil des Sympathicus, ferner auch das Fehlen eines caudal vom Stapes verlaufenden, Facialis und Sympathicus verbindenden Nerven.

Die Chorda tympani geht vom Facialis meist an der Stelle ab, wo dieser sich mit dem eben beschriebenen sympathischen Nerven verbindet, das ist caudal von der Columella und an der innern dorsalen Ecke des Körpers des Quadratums. Sie reicht dann längs der dorsalen und vordern Paukenhöhlenwand auf der medialen Fläche des in die Paukenhöhle vorspringenden Quadratkörpers bis zum Unterkiefer. Das Loch im Processus retroarticularis des Unterkiefers, durch welchen sie in denselben eintritt, liegt dem hintern Rande der Gelenkfläche ziemlich nahe und mehr medial als lateral; um dieses Loch zu erreichen, durchsetzt die Chorda den M. pterygoideus, dessen Fasern sich rings um dasselbe inseriren. Doch ist der Verlauf der Chorda nicht bei allen Lacertiliern ganz gleich, er kann vielmehr auf viererlei Weise geschehen:

1) Die Chorda verläuft wie oben beschrieben; dabei zieht sie dorsal von der Extracolumella nach vorn und dann lateral von der durch den Processus internus hergestellten Verbindung der Extracolumella mit dem Quadratum (Fig. 93). Die Chorda bildet mit dem Facialis um diesen Fortsatz eine Schlinge. Diesen Verlauf fand ich bei *Varanus*, *Polychrus*, *Phrynosoma*, *Zonurus*, *Draco* und *Chamaeleon* (Fig. 76).

2) Die Chorda hat einen Verlauf wie sub 1 beschrieben, nur verläuft sie dorsal von der Sehne der Extracolumella, zwischen dieser und der Vorderfläche des Processus paroticus hindurch (Fig. 94). Sie bildet eine Schlinge um diese Sehne und verläuft auch lateral vom Processus internus, der aber einigen Arten, bei denen dieser Verlauf sich findet, fehlt (so bei den *Scincidae* und *Anguidae*). So verhält sich die Chorda bei weitaus der Mehrzahl der Lacertilia; ich fand es bei *Uromastix*, *Amphibolurus*, *Agama*, *Calotes*, *Iguana*, *Anguis*, *Ophisaurus*, *Mabuia*, *Trachysaurus* und *Lygosoma*.

3) Die Chorda geht mehr oder weniger weit nach vorn von der Columella auris vom Facialis ab und zieht von dieser Stelle auf der vordern Paukenhöhlenwand in beinahe geradem Verlauf zu ihrem Loch im Unterkiefer (Fig. 95). Dabei geht die Chorda bisweilen, so bei *Pachydactylus* und *Amphisbaena*, direct aus dem Anfang des hintern

Hauptstammes beinahe noch aus dem Ganglion geniculi. Dieser Verlauf, der viel kürzer ist als der sub 1 und 2 beschriebene, findet sich nur bei Thieren, denen ein Processus internus der Extracolumella fehlt, nämlich bei allen Geckoniden (Fig. 13), *Uroplates* (Fig. 20) und bei *Amphisbaena* (Fig. 69, 70).

4) Sehr abweichend und befremdend ist der Verlauf bei *Sphenodon*. Hier geht die Chorda an der Innenfläche der Aponeurose nach vorn, medial von der Sehne (M. stapedius) und lateral vom Zungenbeinbogen (Fig. 87, 91) und dann auf der lateralen Fläche des Quadratkörpers zum Unterkiefer. Durch diesen oberflächlichen Verlauf sieht man, nach Entfernung des Depressor mandibulae und einigen Bindegewebes, in einer Lücke der die mittlere Schicht des Trommelfells repräsentirenden Aponeurose, die Chorda lateral über den Knorpel des Zungenbeinbogens hinwegziehen und dann nach vorn wieder in die Tiefe gehen (Fig. 86). Dieser Verlauf lateral und caudal vom Zungenbeinbogen wird wohl mit der Verschiebung des letztern nach vorn entstanden sein. Doch ist es mir nicht klar, wie man sich diesen Vorgang genauer denken muss, vor allem auch, weil die Chorda medial von der Sehne der Extracolumella bleibt. Als ursprünglich wird wohl niemand diesen Verlauf betrachten wollen.

Es bleibt uns jetzt übrig, die Frage zu beantworten, welche Art des sub 1, 2 und 3 beschriebenen Verlaufs der Chorda als primitiv betrachtet werden muss.

Am einfachsten ist der sub 3 angegebene Fall. Wollte man den sub 1 beschriebenen Verlauf hiervon ableiten, so müsste man eine caudale und laterale Verschiebung der Chorda annehmen. Dabei müsste dieselbe aber die Verbindung des Processus internus der Extracolumella passiren, welche Verbindung bei allen Arten besteht, denen der sub 1 angegebene Verlauf zukommt, und es ist bekannt genug, dass Nerven ein solches Hinderniss im Allgemeinen nicht überwinden können. Anzunehmen, die Verschiebung habe vor dem Entstehen des Processus internus stattgefunden, ist gleichfalls schwierig, denn dann bleibt die Frage, warum dieselbe Verschiebung nicht auch bei den Geckoniden stattgefunden habe, bei denen der Fortsatz nicht besteht und diese Verschiebung also ohne erhebliche Schwierigkeit stattfinden könnte. Auch bleibt unbeantwortet, warum die Chorda bei vielen Lacertiliern einen längern Weg gewählt habe als bei den Geckoniden und Amphisbaeniden. Endlich ist der Verlauf bei *Sphenodon* viel schwieriger von dem bei den Geckoniden abzuleiten als von dem sub 1 beschriebenen.

Viel einfacher ist es, umgekehrt vom sub 1 beschriebenen Verlauf den sub 3 beschriebenen abzuleiten. Ich denke mir diesen Vorgang wie folgt: Die Chorda wurde früher eben durch die Verbindung der Extracolumella mit dem Quadratum (oder noch früher mit dem Unterkiefer, siehe § 5) verhindert, aus dem gebogenen Verlauf, wobei sie gleichzeitig, mehr caudal vom N. facialis, abgeht, in den geraden, viel kürzern überzugehen. Als aber dieser Fortsatz bei den Geckoniden, *Uroplates* und den Amphisbaeniden rückgebildet wurde, wählte die Chorda, durch nichts mehr darin verhindert, den geraden, kürzern Verlauf, wobei auch ihr Ursprung vom hintern Hauptstamm des Facialis sich stets mehr dem Ganglion geniculi näherte (man vergl. Fig. 37 mit Fig. 21 und 13 und mit Fig. 70). Dass Nerven, wenn möglich, meist dem kürzesten Wege folgen, brauche ich hier nicht zu beweisen.

Ich halte demnach den sub 1 bezeichneten Verlauf der Chorda für älter als den sub 3 beschriebenen und sehe darin gleichzeitig einen Beweis für das hohe Alter des Processus internus, der die Chorda bei den Stammformen aller Lacertilier zwang, einen grössern Umweg zu machen.

Es bleibt noch die Frage, ob man vielleicht den sub 2 beschriebenen Verlauf, bei welchem auch um die Sehne eine Schlinge gebildet wird, als den ursprünglichsten betrachten muss. Nun findet man unter den Agamiden und den Iguaniden sowohl den sub 1 als auch den sub 2 beschriebenen Verlauf; daraus wird man schliessen müssen, dass innerhalb dieser Famiilen der eine Zustand aus dem andern sich entwickelt hat, bei der einen unabhängig von der andern; auch die Vertheilung der beiden Zustände auf nicht besonders eng verwandte Familien deutet darauf. Dabei muss die Chorda die Sehne passirt haben, doch fand ich nirgends den Zustand, wo sie die Sehne durchsetzte. Ich glaube nun, den zuerst beschriebenen Verlauf (Fig. 93) als den ältern betrachten zu müssen, und zwar deshalb, weil dieser Verlauf sich bei *Chamaeleon* findet, weil bei *Sphenodon* die Chorda ventral und medial von der Sehne bleibt, und weil der sub 3 beschriebene Verlauf sich nur von ihm ableiten lässt.

Bei der andern Annahme kann man sich zwar darauf berufen, dass der sub 2 beschriebene Verlauf bei Lacertiliern verbreiteter ist als der erste, aber dann muss man annehmen, dass der erste aus dem zweiten Verlauf sich entwickelt habe, erst bei den Rhynchocephalia, dann bei den Chamaeleonten, den Geckoniden, den Amphisbaeniden und zuletzt bei vielen andern Familien und Genera, während man im

zweiten Fall nur innerhalb der Lacertilier bei vielen Arten eine parallele Veränderung anzunehmen hat.

Wohl ist bei meiner Auffassung befremdend, dass die Chorda den, wenn auch nur wenig, längern Weg gewählt hat, wofür ich allerdings keine Erklärung geben kann. Der Nutzen der Verschiebung vom ersten zum zweiten Verlauf, oder umgekehrt, wobei doch die Sehne passirt werden müsste, ist mir vollkommen unverständlich. Diese Unterschiede im Verlauf der Chorda tympani waren FISCHER unbekannt [1]).

Einer genauern Beschreibung des Ramus communicans internus rami palatini cum glossopharyngeo enthebt mich die von FISCHER in seiner mehrfach erwähnten Arbeit gegebene Darstellung. Dieser Nerv verläuft immer ventral von der Columella auris, zusammen mit der Carotis interna, auf der Seitenfläche des Schädels. Er entspringt aus dem Ramus palatinus oder aus dem Ganglion geniculi, oft mit mehreren feinen Zweigen und in diesem Fall wohl aus dem Ramus palatinus sowohl als auch aus dem Ganglion. Bei *Sphenodon* bekommt er auch noch zwei dünne Zweige aus dem Anfangstheil des hintern Hauptstammes des Facialis, was weder FISCHER noch ich bei den Lacertilia fanden (Fig. 92). Bei *Amphisbaena* liegt sein vom Ramus palatinus abgehender Anfangstheil in den Knochen des Schädels (Fig. 70). Ueber seine Verbindung mit dem Ramus communicans externus und seinen weitern Verlauf habe ich den FISCHERschen Angaben nichts von Bedeutung hinzuzufügen. Sie findet auch meist caudal von der Paukenhöhle statt, und das gilt auch für die Verbindung mit dem Nervus glossopharyngeus.

Die Austrittsstelle des N. glossopharyngeus liegt in der Paukenhöhle; es ist die Paukenhöhlenöffnung des Recessus scalae tympani, an deren caudolateralem Rande der Nerv austritt und dann, unter der Paukenhöhlenschleimhaut, caudal und lateral ziehend, die Paukenhöhle sehr bald wieder verlässt (Fig. 37). Bei allen Lacertilia vera tritt demnach der Nervus glossopharyngeus nicht durch ein eigenes Loch in der Paukenhöhle, sondern durch eine grosse Oeffnung, welche die ältern Autoren meist Fenestra rotunda, die neuern Foramen jugulare externum genannt haben. Bei *Amphisbaena* tritt der Nervus glossopharyngeus mit dem N. vagus und dem Hypoglossus durch ein gemeinsames Loch aus der Schädelwand. Bei *Chamaeleon* ist das Loch, das an derselben Stelle, caudal und ventral von der

1) Die Gehirnnerven der Saurier, 1852.

Fenestra utricularis liegt, ebenso wie das Foramen jugulare, sehr klein und wird vom N. glossopharyngeus ganz ausgefüllt, so dass ein eigentliches Foramen jugulare externum hier fehlt. Bei *Sphenodon* tritt der Glossopharyngeus hinter der Paukenhöhle zusammen mit dem Vagus, zwischen den ventrolateralen Nackenmuskeln zu Tage; dadurch bleibt er vollständig ausserhalb der Paukenhöhle. Ein Foramen jugulare externum fehlt *Sphenodon*; über die bezügliche Angabe Brühl's vergleiche man das darüber im beschreibenden Theil dieser Arbeit, S. 104, Gesagte. Für ausführlichere Angaben über den Durchtritt des Glossopharyngeus durch die Schädelwand und das Foramen jugulare externum verweise ich auf den Paragraphen über den Recessus scalae tympani (§ 10).

Dass bei *Lacerta* ein Nerv durch das Foramen jugulare externum austritt, war schon Comparetti [1]) bekannt, wurde aber von Clason [2]) bestritten. Fischer [3]) sagt über den Durchtritt des Glossopharyngeus nur: „Beständig tritt ferner dieselbe durch ein eigenes, feines, vor dem des Vagus gelegenes Loch im Occipitale laterale aus dem Schädel." Hiermit meint er, dass der Nerv vom Vagus getrennt aus der Schädelhöhle tritt; über die Stelle, wo er die Schädelwandung verlässt, giebt Fischer nichts an.

Da diese Angaben niemals erweitert und berichtigt zu sein scheinen, hat Siebenrock in seinen in den letzten Jahren über den Schädel der Lacertilia erschienenen Arbeiten angenommen, dass der Glossopharyngeus durch ein eigenes, feines Loch austrete, und dass durch den Recessus scalae kein Nerv gehe. Dadurch wurde er genöthigt, eines der Löcher, welche er am macerirten Schädel, im occipitalen Theil desselben fand und welche zum Durchtritt des Vagus und der Hypoglossuswurzeln dienen, als Foramen pro nervo glossopharyngeo zu deuten. Siebenrock [4]), der wohl aus der Fischer'schen Arbeit wusste, dass bei *Lacerta* die zwei Wurzeln des Hypoglossus gesondert, auch vom Vagus, austreten, hat dadurch bei dieser Art im occipitalen Theil des Schädels ein Loch zu viel beschrieben. Dieser Unterschied zwischen seiner Beschreibung, p. 210, und seiner eigenen Abbildung auf tab. 3, fig. 15, wo er nur drei Löcher zeichnet, ist auf-

1) Observationes anatomicae de aure interna comparata.

2) Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen, in: Hasse's Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 304.

3) Gehirnnerven der Saurier, 1852, p. 38.

4) Skelet der Lacertiden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 103, Abth. 1, 1894, p. 205.

fallend. In der Erklärung der Abbildung nennt er das Vagus-Loch XII + XII′, dies ist aber nur ein Loch; weiter bezeichnet er das vordere, untere Hypoglossus-Loch mit IX, das hintere mit X. Nach seiner Texterklärung sind dies, wie die Zahlen schon angeben, IX das „Foramen nervi glossopharyngei", X das „Foramen nervi vagi", XII das „Foramen nervi hypoglossi superius, XII′ das „Foramen nervi hyp. inferius". Durch sorgfältige Präparation der Nerven bis zum Schädel und durch Untersuchung ihrer Wurzeln überzeugte ich mich, dass meine Deutung die richtige ist. Das Vagus-Loch liegt am meisten dorsal und ist bei weitem am grössten. Die Angaben SIEBENROCK's in seiner früher erschienenen Arbeit: „Zur Kenntniss des Kopfskelets der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden"[1]) sind auch nicht richtig; p. 163 giebt er einige Schemata über diese Nervenlöcher, wozu ich Folgendes zu bemerken habe. Das am meisten dorsale, grösste Loch nennt er „Foramen nervi hypoglossi superius" (p. 167); es ist das Loch für den Vagus, der auch weitaus der stärkste der dort austretenden Nerven ist; das Loch darunter XII′, N. hyp. inf., ist das hintere Loch des N. hypoglossus. Dann zeichnet SIEBENROCK noch ventral und mehr nach vorn zwei kleine Löcher. Bei *Lygosoma* und *Trachysaurus* fand ich nur noch eines, auch an macerirten Schädeln, und das ist das untere Hypoglossus-Loch, SIEBENROCK's „Foramen nervi vagi" (SIEBENROCK's „Foramen nervi glossopharyngei" existirt nicht, und es giebt auch keine Nervenwurzel, die durch dieses vierte Loch aus der Schädelwand treten könnte).

Bei *Gerrhosaurus* treten Vagus und untere Hypoglossuswurzel zwar getrennt aus der Schädelhöhle in die Schädelwand, aber in dieser vereinigen ihre Canäle sich, und dadurch treten beide Nerven, X und XII′, zusammen aus. Diese distale Vereinigung der beiden Canäle hat auch SIEBENROCK[2]) gesehen, sie aber irrig als Vagus- und Glossopharyngeus-Canal gedeutet, und damit nimmt er einen gemeinsamen Austritt dieser beiden Nerven an, der, wie FISCHER[3]) ausdrücklich betont, bei den Lacertiliern niemals stattfindet, was ich für *Gerrhosaurus* und viele andere Lacertilier bestätigen kann. Nur die Amphisbaeniden machen, wie ich oben schon sagte, eine Ausnahme, indem alle diese Nerven, auch der Hypoglossus, bei ihnen durch ein Loch austreten. Bei *Gerrhosaurus* giebt es im occipitalen Theil des Schädels

1) in: Ann. naturhist. Hofmus. Wien, V. 8, 1892, p. 163.

2) Kopfskelet der Scincoiden etc., Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums Wien, 1892, p. 163.

3) Gehirnnerven der Saurier, 1852, p. 38.

nur zwei Löcher, ein X + XII′ und ein XII; SIEBENROCK würde deren drei nöthig haben. Dies fand ich auch bei *Lophura* und *Varanus*, von welchem FISCHER gleichsam ein gemeinsames Loch für Vagus und untere Hypoglossus-Wurzel angiebt. Auch in seiner Arbeit über das Skelet der Agamiden, die 1895 erschien [1]), ist die Deutung der Nervenlöcher im occipitalen Theil des Schädels irrig.

BRÜHL [2]) hat gleichfalls in der Deutung dieser Schädellöcher sehr viele Fehler gemacht. So unterscheidet er auf seiner fig. 4, p. CXLII, Lief. 36, an dem Schädel von *Lacerta viridis* rechts ein Loch, das er mit X, und drei, die er mit XII andeutet; X ist aber der Eingang in den Recessus scalae tympani, die drei andern sind das Foramen nervi vagi und die beiden Hypoglossus-Löcher. In der fig. 2 auf derselben Tafel bezeichnet er den Eingang des Recessus scalae tympani mit „*for. ju* X“, die Löcher X, XII′ und XII mit „XII *for. con*“. Auf den figg. 3, 5 und 9 dieser Tafel deutet er den Eingang des Recessus mit „*for. ju*“ an, auf der fig. 8 mit „*for. ju. fe. co*; X“. Auf p. CXLIII bezeichnet er wieder das Vagus-Loch mit „XII“, das hintere Hypoglossus-Loch mit „IX?“, das vordere mit „X?“ und die drei Löcher zusammen mit „*for. pr. con*“. Hieraus ist ersichtlich, wie sehr BRÜHL, sogar auf einer und derselben Tafel, die Bezeichnung dieser Löcher ändert und damit verschiedene Nerven durch sie austreten lässt.

Es schien mir erwünscht, hierbei etwas länger zu verweilen, da die richtige Deutung der Schädellöcher doch wichtig genug ist.

Von *Sphenodon* hat FÜRBRINGER [3]) neuerdings die occipitalen Nerven studirt; darüber habe ich denn auch nichts Neues zu melden.

Andere Nerven finden sich in der Paukenhöhlengegend nicht.

Mit Ausnahme des ganz abweichenden Verhaltens bei *Amphisbaena* verlaufen die Nerven auf der medialen Paukenhöhlenwand alle immer oberflächlich direct unter der Schleimhaut; bisweilen liegen sie in seichten Rinnen der Knorpeloberfläche, hin und wieder auch auf kurzen Strecken in einem Halbcanal. Das Ganglion geniculi hat, indem es immer noch im Ende des Facialis-Canals liegt, eine mehr geschützte Lage, und auch der Anfangstheil des hintern Hauptstamms des Facialis und des Ramus palatinus liegt meist in seichten Rinnen,

1) in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 104, Heft 9, 1895, p. 1096—1097.

2) Zootomie aller Thierclassen, Wien 1874—1886.

3) Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie, in: Festschr. GEGENBAUR, V. 3, 1897.

ersterer sogar bei *Uromastix* in einer sehr tiefen Rinne, die nach aussen durch straffes Bindegewebe zu einem Canal verschlossen ist.

§ 8. Die Arterien in der Paukenhöhle.

Ueber die Arterien des Kopfs der Lacertilier hat Rathke [1]) ausführlich berichtet. Seine Beschreibung kann ich im Allgemeinen bestätigen, und ich habe denn auch seine Nomenclatur beibehalten. Doch habe ich in dem Verlauf der Arterien wichtige Unterschiede gefunden, welche Rathke entgangen sind.

Der Kopfast des Carotidenbogens zieht bei allen Eidechsen an der dorsalen Wand des Oesophagus nach vorn und erreicht die Paukenhöhle ventral vom Processus paroticus, auf der Seitenfläche der ventrolateralen Nackenmuskeln (M. complexus minor) liegend. Rathke betrachtet diese Arterie als Homologon der Arteria carotis interna der Säuger, wobei er sich durch seine beim Studium der Entwicklung derselben erhaltenen Resultate leiten lässt. Er weicht in seiner Deutung von Corti [2]) ab, der diese Arterie als der Arteria carotis communis der Säuger homolog betrachtet. Ich glaube an der Rathke'schen Deutung festhalten zu müssen, trotzdem das Verbreitungsgebiet der Carotis interna Rathke's bei den Lacertiliern viel grösser ist als das der nämlichen Arterie bei den Säugern und sie bei den Lacertilia viele Aeste abgiebt zu Muskeln etc., welche bei den Säugethieren von der Carotis externa abgehen. Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen. Und da ich auch keine weitern, die Rathke'sche Ansicht bestärkenden Befunde erhielt, kann ich auf die ausführliche Besprechung in der Arbeit dieses Forschers verweisen.

Sobald die Arteria carotis interna die Paukenhösle erreicht hat, oder bereits etwas caudal von ihr oder endlich auf der medialen Wand derselben, giebt sie eine sehr starke Arterie ab, die Arteria facialis Rathke's [Arteria temporo-muscularis Bojanus [3]), Arteria carotis externa Corti [4])] und geht dann, innen ventral von der Columella auris auf der medialen Paukenhöhlenwand, die bekanntlich vom Schädel dargestellt wird, nach vorn (Art. carotis interna Corti). Dort verlässt die Arterie die Paukenhöhle, indem sie in den Canalis vidianus tritt,

1) Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, V. 13, Abth. 2, p. 51, 1857.

2) De systemate vasorum Psammosauri grisei, Vindobon. 1841.

3) Anatome testudinis europaeae, 1819—1821.

4) De systemate vasorum Psammosauri grisei, Vindobon. 1841.

welcher das Basisphenoid an der Basis des Processus pterygoideus durchsetzt. Dann geht die Carotis durch die Fossa hypophyseos zum Gehirn und sendet durch die Fortsetzung des Canalis vidianus die Arteria palatino-nasalis zur Palatingegend. Durch den Canalis vidianus geht, wie ich in § 7 angegeben habe, auch der Ramus palatinus des Nervus facialis.

Die Arteria facialis, die meist viel stärker als die Fortsetzung der Carotis interna ist, zieht auf der dorsalen Paukenhöhlenwand lateral und geht in dem Winkel, der vom Processus paroticus und dem Quadratum gebildet wird, oder etwas ventralwärts davon, am medialen Rande des Quadratums, aus der Paukenhöhle in die Temporalgrube über; bei *Chamaeleon* geht sie zwischen den beiden Gelenkfortsätzen des Quadratums und dem Processus paroticus hindurch. Kurz bevor sie aus der Paukenhöhle tritt, giebt sie einen starken Zweig ab, der auf der vordern Paukenhöhlenwand am innern Rande des Quadratums ventral zieht bis zum M. protractor pterygoidei, von welchem Muskel er nach vorn verläuft und dadurch aus der Paukenhöhle in die Temporalgrube kommt. Dann zieht er weiter zum Unterkiefer, und darin entspricht diese Arterie der Arteria dentalis inferior Rathke's. Ihr dorsaler Theil entspricht aber einer andern Arterie Rathke's, welche dieser Autor folgendermaassen beschreibt (p. 70): „In der Paukenhöhle entspringt aus dem in Rede stehenden Ast oder der Arteria facialis ein nur mässig dicker Zweig, der an der innern Seite des Quadratbeins herabsteigt und sich in dem M. pterygoidei verbreitet.“ Rathke hat ihn nur bei *Iguana* verfolgt, bei welcher Art ich diese Arterie für die Mm. pterygoidei nicht fand, ebenso wenig wie bei *Gecko*, *Uroplates*, *Varanus* und *Tupinambis*. Der dorsale Verlauf stimmt aber vollständig überein mit dem Paukenhöhlentheil der Arteria dentalis inferior, die aber, nach Rathke, erst in der Temporalgrube von der Arteria facialis abgehen soll, was ich wieder bestimmt bestreiten muss. Rathke hat sich hier geirrt. Der weitere Verlauf und die Verzweigung der Arteria facialis fallen ausserhalb der Paukenhöhle und brauchen hier also nicht weiter berücksichtigt zu werden. Der Verlauf der Arterie in letzterer aber ist nicht, wie Rathke angiebt, immer derselbe, sondern ich fand dreierlei Zustände desselben, nämlich:

1) Die Arteria facialis geht caudal und dann dorsal von der Columella auris zu der Stelle, wo sie aus der Paukenhöhle tritt. Dies ist der Verlauf, den Rathke beschreibt und der allen Lacertilia, auch *Amphisbaena* und *Chamaeleon*, zukommt mit Ausnahme der Geckoniden und Uroplatiden.

2) Diese Arterie geht durch ein Loch im Stapes über dessen Fussplatte, bei *Pachydactylus bibroni*, *Hemidactylus frenatus* und *Tarentola annularis*, drei Geckoniden. In ihrem weitern Verlauf in der Paukenhöhle, der Stelle, wo sie aus derselben tritt, und in der Abgabe einer Arteria dentalis inferior gleicht sie vollständig der Arteria facialis RATHKE's, und sowohl deshalb als auch weil die Carotis interna bei diesen Geckoniden in der Paukenhöhle keinen andern Zweig abgiebt, ist sie unzweifelhaft die Arteria facialis. RATHKE muss diesen Verlauf bei der von ihm untersuchten *Tarentola annularis* (*Platydactylus aegyptius* nennt RATHKE diese Art) übersehen haben.

3) Die Arterie geht mehr nach vorn von der Carotis ab und zieht ventral und nach vorn von der Columella bis zu der Stelle, wo sie dorsal von letzterer, die Paukenhöhle verlässt. Diesen Verlauf fand ich bei den drei andern von mir untersuchten Geckoniden, *Gecko verticillatus*, *Thecadactylus rapicaudus* und *Ptyodactylus lobatus*, bei dem untersuchten Uroplatiden, *Uroplates fimbriatus* (Fig. 20) und auch bei *Sphenodon*. Ihr Verlauf in der Temporalgrube ist ganz wie bei den übrigen Lacertiliern.

Fragt man nun, welcher dieser drei Zustände der Arteria facialis der ursprüngliche ist, so glaube ich die Durchbohrung des Stapes seitens der Arterie als solchen betrachten zu müssen. Dass dieses ungewöhnliche Verhalten innerhalb der Familie der Geckoniden bei einzelnen Arten entstanden sein sollte, kann man nicht annehmen; unter welchem Einfluss sollte dies plötzlich in kurzer Zeit entstanden sein? Leicht begreiflich ist nur die Annahme, der ventrale Verlauf bei *Gecko*, *Thecadactylus* und *Ptyodactylus* habe sich aus dem sub 2 beschriebenen entwickelt, wobei auch das Loch im Stapes vollständig verschwand. Dasselbe gilt auch für alle andern Lacertilier, obwohl ich bei ihnen nirgends eine Durchbohrung des Stapes gefunden habe. Kurz, ich sehe in diesem Verhalten bei *Pachydactylus*, *Tarentola* und *Hemidactylus* den primitiven Zustand. Die Arteria facialis muss bei den Vorfahren aller Lacertilier und bei *Sphenodon* durch ein Loch im Stapes gelaufen sein. Von den Vögeln ist schon längst eine Durchbohrung des Stapes bei einigen Arten bekannt; so bildet BRESCHET [1]) dies schon im Jahre 1836 von *Procellaria glacialis* und *Corax* ab, DORAN [2]) von *Aquila chrysaëtos* („golden eagle"); GEGENBAUR [3]) giebt

1) Recherches sur l'organe de l'audition chez les oiseaux, Paris 1836, tab. 4, fig. 7 u. 11.

2) Morphology of the mammalian ossicula auditus, in: Trans. Linn. Soc. London, (2. Ser.) V. 1, Zool., Part 7, 1878.

3) Grundriss d. vergl. Anatomie, 1878, p. 562.

es von „einigen Vögeln (*Dromaeus*)“ an, und auch in PARKER's verschiedenen Arbeiten über das Kopfskelet der Vögel werden Beispiele davon aufgeführt. Nun sind dies in erster Linie mehr unregelmässige Löcher, wodurch die Lufthöhle im Stapes mit der Paukenhöhle communicirt, aber daneben fand ich bei *Struthio camelus* zwei viel regelmässigere und ziemlich grosse, einander gegenüber liegende Löcher, und diese betrachte ich als für den Durchtritt eines Blutgefässes dienend. Es ist mir nicht gelungen, bei der eigenthümlichen, tief eingesunkenen Lage der Fenestra utricularis und der knöchernen Umwallung aller Blutgefässe in der Paukenhöhle, eine Arterie durch dieses Loch zu verfolgen, ich fand aber über der Basis des Stapes eine Masse Blutkörperchen, nicht aber in der Höhle des Stapes distal von der Durchbohrung. Eine dieser gleichwerthige, nicht zur Communication der Lufthöhlen des Stapes mit der Paukenhöhle dienende Durchbohrung des Stapes wird auch wohl vielen andern Vögeln zukommen (soweit aus DORAN's Abbildung zu schliessen ist, z. B. bei *Aquila chrysaëtos*).

Weil nun bekanntlich eine Durchbohrung des Stapes der Mammalia, die den Durchtritt einer Arterie gestattet, dieser Classe der Vertebraten sehr allgemein zukommt und sicher auch für dieselbe ursprünglich betrachtet werden muss, so glaube ich, dass uns in dem Verlauf einer Arterie durch ein Loch im Stapes ein sehr alter Zustand vorliegt, der schon den gemeinsamen Vorfahren der Mammalia und Sauropsiden zukam, jetzt aber bei den Sauriern nur noch sporadisch auftritt, während bei vielen Mammalia im erwachsenen Zustand nur noch das Loch, nicht aber die Arterie auftritt. Von den Vögeln ist noch nicht bekannt, ob Zeit Lebens eine Arterie durch den Stapes zieht oder ob diese bei den erwachsenen Thieren fehlt. Hiermit wird dann auch behauptet, dass die Arterie, welche den Stapes durchsetzt, bei den Geckoniden und den Mammalia dieselbe ist. Die Arteria stapedialis hat zwar ein sehr viel kleineres Verbreiterungsgebiet als die Arteria facialis der Lacertilier, aber ihr Gebiet fällt mit einem Theil des Gebiets der letztern Arterie zusammen. Wichtig ist allerdings, dass die Arteria facialis ein Ast der Carotis interna, der Arteria stapedialis aber ein Ast der Carotis externa ist, aber auch darin kann ich keinen Unterschied zwischen diesen Arterien sehen, da ja, wie RATHKE [1]) ausführlich aus einander gesetzt hat, dies ein Verhalten

1) Aortenwurzeln etc. der Saurier, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., 1857.

ist, das für sehr viele Arterien Geltung hat und auch die gleichen Arterien innerhalb der Mammalia oft in verschiedene Gefässe ausmünden und darin sogar beim Menschen eine grosse Variabilität herrscht [1]).

Bei *Varanus* empfangen der M. pterygoideus und die diesen Muskel bedeckende Schleimhaut ihr arterielles Blut aus der Carotis externa, während der M. depressor mandibulae und die diesen Muskel bedeckende Schleimhaut sowie die Schleimhautfalte der Columella auris ihr Blut mittels einiger kleiner Zweige der Carotis interna erhalten, welche diese Arterie caudal von der Arteria facialis abgiebt. Bei *Iguana tuberculata* und *Gecko verticillatus* fand ich ein feines Aestchen der Arteria facialis, das in der Schleimhautfalte der Columella auris bis zur Extracolumella verlief. Andere Zweige fand ich aber in der Paukenhöhle nicht. Bei den andern Arten, welche mir zur Verfügung standen, habe ich auf kleinere Arterien nicht geachtet und auch keine Injectionspräparate hergestellt, so dass ich über die Versorgung der Paukenhöhlenwandungen und ihrer Schleimhaut mit arteriellem Blut weiter nichts angeben kann.

Die Arterien verlaufen weder in Knochencanälen noch in Rinnen des Schädels, sondern oberflächlich, unmittelbar unter der Schleimhaut.

Die Versorgung des Stapes mit Blut findet von der Paukenhöhle aus statt durch die in § 5 erwähnten Communicationslöcher der Markhöhle des Stapes mit seinem Schleimhautüberzug, doch konnte ich niemals Arterien vom Stapes bis zu einem Gefäss verfolgen, auch nicht auf meinen Schnittserien. Vom Labyrinth aus ziehen wohl gar keine Arterien zum Stapes, der dort nur ausnahmsweise bei *Anguis* eine bis zur Membrana ovalis reichende Markhöhle zeigt.

§ 9. Die Venen in der Paukenhöhle.

Dieselben habe ich nur sehr beiläufig beachtet. So viel mir bekannt, besteht noch keine ausführlichere Arbeit betreffs der Kopfvenen der Lacertilia oder von *Sphenodon*. Auch in Hoffmann's Bearbeitung der Reptilien in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs finde ich keine darauf bezüglichen Angaben. Grosser u. Brezina [2]) haben neuerdings die Entwicklung der Hauptvenenstämme von *Lacerta* und

1) Die Lehrbücher der menschlichen Anatomie von Krause, Gegenbaur u. A.

2) Ueber die Entwicklung der Venen des Kopfes und Halses bei Reptilien, in: Morph. Jahrb., V. 23, 1895.

Tropidonotus untersucht. Ihre Nomenclatur, für deren Erklärung ich auf die Arbeit der genannten Forscher verweise, werde ich beibehalten. Bei den Lacertilia entsteht in der Temporalgrube eine starke Vene aus einigen Zweigen, welche Blut aus dem M. temporalis, aus der Augenhöhle und vor allem, durch das Trigeminusloch, aus den dorsalen Sinus des Gehirns abführen. Diese Vene haben Grosser u. Brezina „Vena capitis lateralis" genannt; sie geht in caudaler Richtung zwischen dem M. protractor pterygoidei und dem Processus pterygoideus des Basisphenoids hindurch und gelangt dadurch auf die vordere Paukenhöhlenwand (Fig. 13, 20), längs welcher sie dorsalwärts und etwas lateralwärts zieht, noch eine Vene aufnehmend, welche mit der Arteria dentalis inferior aus der Temporalgrube tritt. Darauf geht sie längs der dorsalen Paukenhöhlewand, dorsal vom Stapes und medial vom Processus internus der Extracolumella, gerade caudalwärts und gelangt auf die dorsale Rachenhöhlen- und Oesophaguswand. Gleich hinter dem Processus paroticus nimmt sie zwei starke Venen auf. Die eine kommt längs der lateralen Halswand von unten vorn (Fig. 20) und läuft über die Ventralfläche des M. pterygoideus. Die andere kommt durch das Foramen magnum, dann zwischen Schädel und Atlasbogen hindurch aus der Schädelhöhle; Grosser u. Brezina haben sie „Vena cephalica posterior" genannt. Sie scheint bei allen Lacertilia aufzutreten; wenigstens fand ich dieselbe bei allen darauf von mir an Injectionspräparaten oder auf Schnittserien untersuchten Lacertilia, nämlich *Iguana*, *Tupinambis*, *Anguis*, *Amphisbaena*, *Hemidactylus*, während Grosser u. Brezina dieselbe bei *Lacerta ocellata*, *Varanus arenarius* und *Uromastix spinipes* fanden. Sie liegt immer caudal von der Paukenhöhle und zieht niemals durch dieselbe. Bei Vögeln [1]), Crocodiliern [2]) und Schlangen [3]) tritt diese Vene gleichfalls auf.

Nun kommt beinahe allen Lacertilia vera noch ein Foramen jugulare externum zu, durch welches man in den Recessus scalae tympani gelangt und aus diesem durch das Foramen jugulare internum in die Schädelhöhle. Clason [4]) behauptet, bei *Lacerta* eine zarte Vene durch diesen Canal verfolgt zu haben, die dann in der Pauken-

---

1) Gadow, in: Bronn's Classen u. Ordnungen, p. 791 unter „Venae occipitales".

2) Hoffmann, ibid. p. 1006, die „Vena cephalica".

3) Grosser u. Brezina, l. c., bei *Tropidonotus natrix*.

4) Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen, in: Hasse's Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 323.

höhle zu der Vena lateralis capitis (V. jugularis CLASON) gehen soll. Weder bei *Lacerta* noch bei irgend welchen andern von mir darauf hin untersuchten Lacertiliern fand ich eine durch den Recessus scalae tympani verlaufende Vene, mit einer einzigen Ausnahme, nämlich *Amphisbaena fuliginosa*, bei der ich, mittels Schnittserien, den Verlauf der Venen verfolgen konnte. Bei dieser Art tritt zusammen mit dem Nervus vagus eine starke Vene aus der Schädelhöhle in einen langen Knochencanal. Sie ziehen caudalwärts längs dem Saccus perilymphaticus. Hier tritt auch der N. glossopharyngeus in den Knochencanal (Fig. 72). Dieser mündet dann auf der Hinterfläche des Schädels aus durch ein Loch, durch welches auch der Glossopharyngeus, Vagus und die beiden Wurzeln des Hypoglossus die Schädelwand verlassen. Die Vene nimmt dann zwei Venen auf, die zwischen Schädel und Atlasbogen aus der Schädelhöhle treten, offenbar die Homologa der Vena cephalica posterior, und vereinigt sich mit einer von vorn aus der Temporalgrube kommenden Vene, die durch das Trigeminusloch mit den Sinus der Schädelhöhle communicirt und darin der Vena lateralis capitis von *Lacerta* homolog ist. GROSSER u. BREZINA beschreiben aber von Embryonen von *Lacerta agilis* eine Vene, die der von *Amphisbaena* entspricht. Es heisst bei ihnen (Embryo d. Ser. VI, p. 314): „In den Abschnitt der Vena capitis lateralis, die dem Vagusgebiet entspricht, ergiesst sich eine Vene, die caudal vom Labyrinthbläschen, cranial und etwas lateral vom Vagus verläuft, ohne ihm aber unmittelbar angeschlossen zu sein, und das Blut des seitlichen Kopfmesoderms im Vagusgebiet aufnimmt. Bis an das Gehirn lassen sich ihre Wurzelzweige nicht verfolgen. Trotzdem fungirt das Gefäss später als Hirnvene" und (Embryo d. Serie XIV, p. 315): „Die beim Eidechsenembryo der Serie VI erwähnte Vene, die in der Nähe des Vagus verläuft, ist jetzt zu einem ziemlich ansehnlichen Gefäss geworden, das mit diesem Nerven, an dessen lateraler Seite gelegen, den knorpligen Schädel verlässt". Sie führt Blut aus dem Gehirn ab und „bekommt einen Seitenzweig von der Gegend des ersten Zwischenwirbelloches, in welchem wir die Anlage der Vena cerebralis zu sehen haben". Später schwindet die Vene spurlos (p. 317). Die Uebereinstimmung mit *Amphisbaena* ist schlagend. Die Beziehungen sowohl zum Ductus perilymphaticus wie zum Nervus vagus und Glossopharyngeus hat die Vene gemeinsam mit der von HASSE bei der Gans beschriebenen Vena jugularis interna[1]). Auch durchbohrt sie die

1) Zur Morphologie des Labyrinths der Vögel, in: HASSE's Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 199, 200.

Schädelwand an der gleichen Stelle und muss daher als dieser Vene der Vögel und damit auch der Vena jugularis interna des Huhns [1]) und der Säugethiere homolog erachtet werden. Auch bei Cheloniern [*Chelone midas* [2])] tritt eine Vena jugularis interna ventrocaudalwärts vom Labyrinth aus der Schädelhöhle, zusammen mit dem Glossopharyngeus und Vagus, wobei sie durch den Recessus scalae tympani verläuft. Die Nerven treten aber jeder für sich aus der Schädelwand, also nicht durch das Foramen jugulare externum. Sonst finde ich diese Vene bei Cheloniern nirgends erwähnt, weder von Bojanus noch von Grosser u. Brezina, woraus ich schliesse, dass dieselbe bei der von diesen Forschern untersuchten *Testudo* fehlt.

Ueber Schlangen lagen mir folgende Angaben vor. Nach Hasse [3]) geht bei *Tropidonotus natrix* eine Vena jugularis interna mit dem N. glossopharyngeus durch den Recessus scalae tympani und tritt durch die Apertura externa recessus oder das Foramen jugulare externum aus. Grosser u. Brezina erwähnen diese Vene weder beim erwachsenen *Tropidonotus* noch von dem ältesten von ihnen untersuchten Embryo, so dass diese Angabe Hasse's wohl unrichtig ist. Sie fanden aber bei einem etwas jüngern Embryo (l. c. p. 302 und 308) eine kleine, den Vagus begleitende Vene, welche in die Vena cephalica posterior tritt. Bei *Chamaeleon* fehlt ein Foramen jugulare auf der Aussenfläche des Schädels, indem an seiner gewöhnlichen Stelle nur der Nervus glossopharyngeus durch ein enges Loch austritt, das vom Nerven vollständig ausgefüllt wird. An der medialen Fläche der Schädelwand ist das Foramen nervi glossopharyngei etwas geräumiger, und der Canal des Nerven communicirt durch ein nicht sehr kleines Loch mit der Labyrinthhöhle: das Foramen rotundum Clason's und Hasse's. Somit entspricht der Canal, durch welchen der Glossopharyngeus bei den Chamaeleonten die Schädelwand durchsetzt, dem Recessus scalae tympani, und die Löcher, durch die er ausmündet, dem Foramen jugulare internum resp. externum der Lacertilier, wenn auch in sehr reducirtem Zustande.

Bei *Sphenodon* treten Glossopharyngeus und Vagus zusammen aus

---

1) Zur Morphologie des Labyrinths der Vögel, in: Hasse's Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 199, 200.

2) Das Gehörorgan der Schildkröten, in: Hasse's Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 237.

3) Die Morphologie des Gehörorgans von Coluber natrix, ibid. Heft 3, 1873.

der Schädelhöhle in einen Canal der Schädelwand, welcher sehr nahe seinem weiten Anfang auch mit dem Innern des Labyrinths durch eine weite Oeffnung (Fenestra rotunda Hasse) communicirt, dann caudalwärts umbiegt und, viel enger geworden, zwischen den ventrolateralen Nackenmuskeln, sehr nahe den Löchern für den N. hypoglossus, ausmündet. Der Canal ist immer etwas weiter als er für die Nerven allein zu sein brauchte, wird aber in seinem äussern Theil vollständig von dichtem Bindegewebe ausgefüllt. Ein gesonderter Canal für eine Vena jugularis interna fehlt, wie denn auch die Vene selbst nicht auftritt. Auch hier enthält der Canal für den N. vagus und glossopharyngeus den rückgebildeten Recessus scalae tympani, dessen äussere Oeffnung aus dem Bereich der Paukenhöhle caudalwärts verschoben ist.

Das Vorkommen einer Vene, die an dieser Stelle die Schädelwand durchsetzt, bei Vögeln, *Chelone midas*, Schlangen- und *Lacerta*-Embryonen, den Crocodiliern [1]) und bei *Amphisbaena* muss als der ursprüngliche Zustand betrachtet werden. Das beweist ihr sehr verbreitetes Auftreten, und auch dass die Vene bei jungen Embryonen schon kräftig ausgebildet ist und bisweilen später etwas rückgebildet wird [2]) oder schwindet (*Lacerta*). Daraus schliesse ich, dass allen Sauropsiden ehemals eine Vene zukam, die in der Nähe des Nervus vagus, caudal vom Labyrinth, die Schädelwand durchsetzte. Es ist die Vena jugularis interna, die auch den Säugethieren zukommt.

Mit Ausnahme der Amphisbaeniden fehlt die Vene jetzt allen erwachsenen Lacertiliern vollständig. Doch ist nur bei *Chamaeleon*, und ebenso bei den Rhynchocephaliern, auch der Gang, durch den sie die Schädelwand durchsetzt, rückgebildet. Immer dient derselbe noch zum Durchtritt des Nervus glossopharyngeus; bei einigen Thieren, wo seine äussere Mündung caudalwärts verschoben ist, treten durch letztere auch noch der Vagus (*Sphenodon*) und sogar der Hypoglossus (*Amphisbaena*) aus. Der Canal bleibt bestehen wegen seiner Bedeutung für den Ductus perilymphaticus, der jetzt besprochen werden soll.

---

1) Grosser u. Brezina, l. c. p. 321, 322.

2) Gadow, in: Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs: Vögel, p. 791—792, und Neugebauer, Systema venosum avinum cum eo mammalium et imprimis hominis collatum, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., V. 21, 1844, p. 517.

§ 10. Der Ductus perilymphaticus und die Fenestra rotunda bei den Lacertiliern.

Die Untersuchungen von Clason [1]) und namentlich von G. Retzius [2]) über den Ductus perilymphaticus der Lacertilier haben zu folgenden Resultaten geführt. Der Gang zieht, nach einem ziemlich langen Verlauf in der Labyrinthhöhle, worauf ich hier nicht eingehen kann, und nachdem seine Wand eine der Scala tympani entsprechende Aussackung gebildet hat (Fig. 1), durch ein weites Loch in den Recessus scalae tympani, indem er zu dem Saccus perilymphaticus anschwillt und darauf durch das Foramen jugulare internum sich in die Lymphräume des Schädels öffnet, und zwar, wie vor allem Untersuchungen an Amphibien und Säugethieren dargethan haben, in die subarachnoidealen Räume. Eine Verbindung mit den subduralen Lymphspalten besteht nicht. Indem nun bei den Lacertiliern die Vena jugularis interna rückgebildet wird (siehe § 9), gewinnt der Saccus perilymphaticus mehr Raum und dehnt sich lateralwärts bis unter die Schleimhaut der Paukenhöhle aus, die über das Foramen jugulare externum hinweg zieht. Dadurch entsteht eine im Foramen jugulare externum ausgespannte Membran, welche aus Paukenhöhlenschleimhaut, aus einer Schicht lockern Bindegewebes und aus der ziemlich festen eigenen Wand des Saccus perilymphaticus gebildet wird. Die Lage der Membran ist ventrocaudalwärts von der Fenestra utricularis s. ovalis; beide werden nur durch einen schmalen Knochenbalken von einander getrennt. Es ist, ausser der Fortsetzung des Ductus perilymphatisus in den Hirnhäuten, die einzige Stelle, wo der perilymphatische Raum des Labyrinths einer festen Begrenzung entbehrt. Wenn also der Stapes medialwärts in die Fenestra utricularis eingedrückt wird, so wird durch Vorwölben der Membran und damit durch Ausdehnung des Saccus perilymphaticus nach der Paukenhöhle zu Raum für die Perilymphe geschaffen werden. In ihrer Function und der Hauptsache nach auch in der Lage am Schädel entspricht diese Membran demnach der Membrana tympani secundaria der Mammalia, das Foramen jugulare aber der Fenestra rotunda. Doch besteht ein Unterschied in so fern, als sie, in Folge der geringen Grösse des Ductus cochlearis, bei den Lacertilia weiter vom Anfang der bei dieser Thiergruppe nur angedeuteten Scala tympani

1) Morphologie des Gehörorgans d. Eidechsen, in: Hasse, Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 300.

2) Das Gehörorgan der Wirbelthiere, II. Das Gehörorgan der Reptilien, Vögel und Säugethiere, Stockholm 1884.

entfernt ist. Denn in der That entspricht das Loch, durch das der Ductus perilymphaticus aus der Labyrinthhöhle in den Recessus scalae tympani zieht, nach seiner Lage nahe dem Rudiment der Scala tympani viel mehr der Fenestra cochlearis s. rotunda, als dies das Foramen jugulare externum thut. HASSE, CLASON und RETZIUS betrachten denn auch dieses Loch, durch das der Ductus perilymphaticus zieht, als die Fenestra rotunda, die dann nicht von einer Membran verschlossen wird.

Ich kann mich dieser Deutung nicht anschliessen. Das fragliche Loch kann bestimmt nicht als Homologon der von HASSE beim Huhn beschriebenen Fenestra rotunda betrachtet werden. HASSE [1]) kam zu seiner entgegengesetzten Auffassung durch das Studium des Ductus perilymphaticus der Vögel. Beim Huhn fand er einen Recessus scalae tympani (Fig. 96), der von dem Canalis jugularis, dem Canalis nervi glossopharyngei und dem Canalis nervi vagi durch eine, wenn auch dünne, Knochenschicht getrennt war. Der Recessus communicirte mit der Labyrinthhöhle durch ein in seiner dorsalen Wand liegendes Loch, mit der Schädelhöhle durch einen kurzen Canal (hierüber finde ich weder bei HASSE noch bei RETZIUS genauere Angaben), der sehr nahe dem Foramen jugulare internum ausmündet und durch welchen der Ductus perilymphaticus mit den subarachnoidealen Höhlen des Cavum cranii communicirt. Nach der Paukenhöhle zu findet sich in der knöchernen Wand des Recessus ein grosses Loch, die Fenestra rotunda, welches durch eine Membrana tympani secundaria verschlossen wird. Bei der Gans (Fig. 97) war der Recessus gegen den Canalis jugularis und gegen die Canäle des Glossopharyngeus und Vagus nicht durch eine knöcherne Scheidewand abgegrenzt, sondern er wurde von der zu einem Bulbus erweiterten Vena jugularis interna beinahe vollständig ausgefüllt. Das Foramen jugulare externum ist mit der äussern Oeffnung des Recessus (der Fenestra rotunda beim Huhn) zu einem Loch verschmolzen, und dieses wird vollständig von der durch dasselbe austretenden Vena jugularis ausgefüllt. Dadurch erreicht der Ductus perilymphaticus die laterale Oeffnung des Recessus nicht, geht aber wohl längs der Vena jugularis medialwärts bis zur Schädelhöhle, wo er mit den subarachnoidealen Höhlen communicirt. Nach HASSE findet nun bei der Gans die Fenestra rotunda sich an der Stelle, wo der Ductus perilymphaticus die Vena jugularis erreicht, das ist also das

1) Zur Morphologie des Labyrinths der Vögel, in: HASSE, Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 199—200.

Loch, durch das der Recessus scalae tympani mit dem Labyrinth communicirt; sie wird nicht von einer Membran verschlossen. Das Homologon der Membrana tympani secundaria ist aber nach HASSE die Strecke der Paukenhöhlenschleimhaut mit dem darunter befindlichen Bindegewebe, welche über die durch das Foramen jugulare externum austretende Vena jugularis hinwegzieht.

Ferner untersuchte HASSE [1]) *Chelone midas* und kam zu dem Resultate, dass bei diesem Thiere, wie bei der Gans, die Fenestra rotunda gegenüber der Paukenhöhle durch die an derselben vorüberziehenden Gefässe (Vena jugularis interna oder wenigstens das Homologon dieser Vene der höhern Wirbelthiere) und Nerven (Glossopharyngeus und Vagus) abgesperrt werde. Die Vena jugularis verläuft durch den Recessus scalae tympani und füllt denselben beinahe vollständig aus, doch schwillt der Ductus perilymphaticus noch in letzterm zu einem ziemlich geräumigen Sack an, von dem durch den Canalis jugularis eine Röhre ausgeht, welche sich in den serösen Raum zwischen den Gehirnhüllen öffnet. HASSE's Beschreibung ist nicht sehr klar, dagegen giebt RETZIUS [2]) eine sehr klare Darstellung, in der HASSE's Angaben bestätigt werden. Vor allem aus diesen Angaben RETZIUS' geht hervor, dass zwischen dem Zustand der Chelonier und dem der Gans kein wesentlicher Unterschied besteht. Die Fig. 97 kann auch als für *Chelone midas* zutreffend gelten.

Bei den Lacertilia vera ist, wie aus CLASON's [3]), RETZIUS' [4]) und meinen eigenen Untersuchungen hervorgeht, der Zustand etwas verschieden, indem durch den Recessus scalae tympani keine Vene aus der Schädelhöhle tritt. Ich habe aber schon im vorigen Paragraphen darauf hingewiesen, dass doch ursprünlich die Vena jugularis interna durch den Recessus gelaufen sein muss, welche Vene aber jetzt, mit Ausnahme von *Amphisbaena*, bei den Lacertiliern fehlt (Fig. 98). Ich denke mir den ehemaligen Zustand der Lacertilier so, wie ich ihn in Fig. 99 dargestellt habe, nämlich so, dass die Vena jugularis den Recessus beinahe vollständig ausfüllte und den Saccus perilymphaticus von der Paukenhöhle ab nach innen drängte. Kurz, der Canal des Ductus perilymphaticus fällt theilweise mit dem der Vena jugularis

---

1) Das Gehörorgan der Schildkröten, in: Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 237.

2) Das Gehörorgan der Wirbelthiere, Theil 2, 1884, p. 21 u. f.

3) Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen, in: HASSE, Anat. Stud., Heft 2, 1871, p. 322.

4) l. c., p. 72 u. f., vor allem p. 87.

zusammen. Indem nun die Vene bei den Lacertiliern rückgebildet wurde und dabei auch der Ductus perilymphaticus sich sackförmig nach dem Foramen jugulare externum hin ausdehnte, entstand der jetzige Zustand. Der N. glossopharyngeus trat durch den Canal der Vena jugularis aus und verläuft jetzt noch durch den Recessus. Der auf Fig. 99 dargestellte Zustand entspricht aber in allen wesentlichen Punkten dem in Fig. 97 abgebildeten, der für einen Theil der Vögel und der Chelonier zutrifft. Bei *Sphenodon* und *Chamaeleon* (vergl. § 9) tritt ebenfalls keine Vena jugularis interna durch den Recessus aus, doch hat bei diesen Thieren der Saccus perilymphaticus sich nicht bis zum Foramen jugulare externum ausgedehnt, sondern der distale Theil des Canals für die Vene ist rückgebildet zu einem engen Canal, der nur noch den Vagus und Glossopharyngeus oder nur den letztern Nerv enthält. Auch bei *Amphisbaena* reicht der Saccus perilymphaticus nicht bis zum äussern Ende des Jugularis-Canals (Fig. 72). Doch sind dies lauter Thiere, die kein functionirendes Trommelfell mehr haben, und darum kann bei ihnen durch Rückbildung ein Zustand hervorgebracht sein, der einen primitiven Charakter trägt.

Jeden Falls betrachte ich den Zustand von *Chelone midas*, der Gans und *Amphisbaena* in so weit als ursprünglich, als der äussere Theil des Recessus scalae tympani ganz von der Vena jugularis ausgefüllt wird, demnach ganz einfach den Canal dieser Vene repräsentirt. Der mediale Theil dieses Canals aber besteht aus einer Vereinigung des Jugularis-Canals mit dem Knochencanal, durch welchen der Ductus perilymphaticus das Cavum cranii erreicht. Während nun bei den Lacertiliern der Ductus perilymphaticus den Raum der rückgebildeten Vene einnimmt, hat sich bei den Vögeln der perilymphatische Gang, wahrscheinlich unter Erweiterung des Jugularis-Canals oder auch bei Verminderung des Volumens dieser Vene, bis an die äussere Mündung des Canals ausgedehnt und dort zur Bildung einer Membrana tympani secundaria Anlass gegeben. Indem nun durch die Bildung eines knöchernen Septums die Vene sich vom übrigen, den perilymphatischen Sack enthaltenden Raum des Jugularis-Canals abgegrenzt hat, entstand der Zustand, wie er von Hasse beim Huhn beschrieben ist, wo nämlich der perilymphatische Sack unabhängig vom Jugularis-Canal die Paukenhöhlen-Schleimhaut erreicht (Fig. 96). Dabei hat also eine Trennung des ursprünglichen Foramen jugulare externum in ein Jugularis-Loch und eine Fenestra rotunda stattgefunden.

Der Recessus scalae tympani des Huhns ist demgemäss ein abgetrenntes Stück des Jugularis-Canals,

die Fenestra rotunda ein Theil des Foramen jugulare externum. Dagegen entspricht der Recessus scalae tympani der Lacertilier dem ganzen Jugularis-Canal, sein äusseres Loch vollständig dem Foramen jugulare externum. Da die Fenestra rotunda des Huhns ein Theil dieses Lochs ist, ist bei der Gans und den Lacertiliern kein completes Homologon dieses Lochs des Huhns nachzuweisen; es ist jedoch bestimmt nicht das Loch, durch das der Ductus perilymphaticus aus der Labyrinthhöhle in den Recessus tritt. Daher darf man denn auch letzteres Loch nicht Fenestra rotunda oder Fenestra cochlearis nennen, wie Hasse, Clason, Retzius und neuerdings noch Siebenrock [1]) thun und wodurch Hasse [2]) dazu kommt, bei der Gans eine nicht in der Fenestra rotunda befindliche Membrana tympani secundaria zu beschreiben. Meines Erachtens muss man den Cheloniern, Ophidiern und der Gans den Besitz einer Fenestra rotunda s. cochlearis und einer Membrana tympani secundaria absprechen. Diese haben sich bei diesen Thieren ebenso wenig gebildet wie beim Frosch.

Das Loch, durch das der Recessus scalae tympani sich bei den Lacertiliern in die Paukenhöhle öffnet, wird stets Foramen jugulare externum genannt, und wiewohl keine Vene mehr durch das Loch austritt, hat es doch einmal dazu gedient, und in so fern ist der Name nicht unberechtigt. Bei allen Lacertiliern tritt auch der N. glossopharyngeus hindurch, es ist demnach eigentlich aus der Vereinigung zweier Löcher entstanden. Das Gehörorgan hat sich nun aber bei den Lacertiliern dieses Lochs bedient, um eine Vorrichtung zu schaffen, welche dieselbe Function hat wie die Fenestra rotunda sammt der Membrana tympani secundaria des Huhns und der Säugethiere. Dabei herrscht sowohl im Aufbau als in der Lage eine beträchtliche Uebereinstimmung. Will man daher auch bei den Lacertiliern von einer Membrana tympani secundaria und einer Fenestra rotunda s. cochlearis sprechen, so muss man dabei im Auge behalten, dass diese Vorrichtung unabhängig sowohl von der der Vögel als auch von der der Säugethiere entstanden ist.

Bei den Säugethieren besteht neben der Fenestra rotunda noch ein Foramen jugulare externum wie bei den Vögeln. Vielleicht hat

---

1) Skelet der Lacertiden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 103, Abth. 1, 1894, und in seinen andern Arbeiten über das Kopfskelet der Lacertilier.

2) Zur Morphologie des Labyrinths der Vögel, in: Anat. Stud., Heft 2, p. 200, 201.

auch bei diesen Thieren der Ductus perilymphaticus sich des Canalis jugularis bedient, um die äussere Oberfläche der Schädelwand zu erreichen, und ist erst später gegen denselben abgegrenzt, doch habe ich in den nur auf einige wenige Arten sich beziehenden Angaben von Retzius [1]) nichts gefunden, das hierin Klarheit bringt. Und so ist es sehr wohl möglich, dass die Bildung der Fenestra cochlearis bei den Säugethieren, die doch ganz unabhängig von dem bei den Sauropsiden stattfindenden Process geschehen ist, auf mehr directem Wege und unabhängig vom Aquaeductus cochleae stattgefunden hat. Daher ist es noch sehr fraglich, ob die Fenestra cochlearis der Säugethiere der des Huhns homolog ist. Zwar herrscht grosse Aehnlichkeit im Bau und in der Lage, auch bezüglich der Scala tympani, aber auf der andern Seite muss angenommen werden, dass beide selbständig, ohne directen genetischen Zusammenhang, entstanden sind, und es ist nicht bewiesen, dass dabei derselbe Weg befolgt worden ist, dass also die Fenestra auch bei den Säugern ein abgeschnürter Theil des Foramen jugulare externum ist.

Meist mündet bei den Lacertiliern der Recessus scalae tympani nur durch ein einziges, ziemlich weites Loch in das Cavum cranii. Dieses Loch ist darin gleichzeitig das Foramen jugulare internum, Foramen glossopharyngei und Loch für den Ductus perilymphaticus. Bei den Geckoniden aber (*Gecko* und *Hemidactylus*) steht der Recessus durch zwei gleich grosse Löcher in Verbindung mit der Schädelhöhle, von welchen das vordere für den Ductus perilymphaticus, das hintere für den N. glossopharyngeus dient; das hintere Loch ist aber um so vieles weiter, als es für den Nerven allein nöthig ist, dass es wohl ursprünglich und wohl auch noch beim Embryo, für den Durchtritt der Vena jugularis interna gedient haben mag. Bei *Amphisbaena* tritt der Ductus perilymphaticus zusammen mit dem N. glossopharyngeus durch ein Loch, während die Vena jugularis interna, die, wie ich im vorigen Paragraphen schon erwähnt habe, bei dieser Art Zeit Lebens bestehen bleibt, durch ein anderes, weiter caudalwärts liegendes Loch, zusammen mit dem N. vagus, in den Recessus tritt (Fig. 72).

Ueber den Glossopharyngeus und Vagus, die oft Beziehungen zum Recessus scalae tympani haben, habe ich bei der Besprechung der Fenestra rotunda und des Saccus perilymphaticus nur wenig gesagt, weil sie mir nur von untergeordneter Bedeutung für die Entstehung

1) Das Gehörorgan der Wirbelthiere, II, 1884.

der Fenestra zu sein scheinen, da Nervencanäle wegen ihrer Engheit wohl erst in letzter Linie einen Weg für den Ductus perilymphaticus geliefert haben dürften.

Der Verschluss des Saccus perilymphaticus gegen die Paukenhöhle geschieht durch eine aus drei Schichten aufgebaute Wand, nämlich durch die Paukenhöhlenschleimhaut, welche an dieser Stelle nicht verändert wird, durch die Wand des Saccus perilymphaticus selber und durch eine diese beiden trennende, ziemlich mächtige Schicht lockern Bindegewebes. Zur Ausbildung einer Membran im Foramen jugulare kommt es also eigentlich nicht. Auch füllt der Saccus perilymphaticus nur einen Theil des Recessus, der im Uebrigen von lockerm Bindegewebe ausgefüllt wird. Dabei ist die Schleimhaut der Paukenhöhle nicht immer glatt über den Eingang des Recessus ausgespannt. sondern sie stülpt sich oft etwas in denselben hinein, z. B. ziemlich stark bei den Geckoniden, sehr erheblich bei *Gerrhosaurus*. Doch ist die Stelle des eigentlichen Foramen jugulare zu unbestimmt, namentlich auch durch das von seinem ventralen Rande vorspringende Tuberculum spheno-occipitale, als dass man bestimmt angeben könnte, in welchem Maasse eine solche Einstülpung der Paukenhöhle in den Recessus stattgefunden habe. Bei *Iguana* scheint der in der ventralen Schädelwand ausgehöhlte Nebenraum der Paukenhöhle, in den auch der Recessus mündet, durch excessive Entwicklung des Tuberculum spheno-occipitale und einiger Leisten auf der Seitenwand des Schädels, mehr noch als durch Aushöhlung der Schädelknochen, entstanden zu sein. Als Recessus scalae tympani selber darf man ihn bestimmt nicht auffassen, denn dieser liegt tiefer in der Schädelwand und ist in normaler Weise ausgebildet (§ 1).

§ 11. Das Trommelfell.

Dasselbe besteht bekanntlich aus drei Schichten, der Haut, der Schleimhaut der Paukenhöhle und, zwischen beiden, noch einer besondern Schicht straffen Bindegewebes mit elastischen Fasern. Meist ist das Trommelfell so dünn, dass diese Schichten nicht mehr zu erkennen sind. Sehr schön kann man diesen Aufbau aber, ausser natürlich auch bei Embryonen, bei den Thieren sehen, welche ein in der Rückbildung begriffenes, nicht mehr functionirendes Trommelfell haben. So bei *Anguis*, wo die Epidermis noch ziemlich stark, die Paukenhöhlenschleimhaut aber im Bereich des Trommelfells gar nicht mehr verändert ist. Auch bei *Sphenodon* bleibt diese Schleimhaut, wo sie die innere Schicht des Trommelfells bildet, unverändert (vergl.

darüber das im beschreibenden Theil Gesagte). Indem die Columella auris nach aussen von der Paukenhöhlenschleimhaut (§ 6) und selbstverständlich nach innen von der Haut liegt, kommt ihr Insertionstheil bei der Bildung des Trommelfells in die mittlere Schicht desselben zu liegen, die dort dann auch sehr dick ist. Auch die dem M. stapedius entsprechende Sehne (§ 5), so weit sie im Trommelfell vom einen Ende des Insertionstheiles der Extracolumella zum andern zieht, liegt in dieser Schicht. Dadurch entsteht also ein verdickter Streifen im Trommelfell, welcher sich an der Innenfläche desselben immer deutlich vorwölbt, aber auch meist von aussen sehr deutlich sichtbar ist und bei den Geckoniden und *Uroplates* sehr stark nach aussen vorspringt (Fig. 6, 18). Oft auch ist die Insertion von aussen kaum unterscheidbar, oder sie ist, als opaker Streifen im übrigens durchscheinenden Trommelfell, wohl deutlich, springt aber nur sehr wenig lateralwärts vor. Die Insertion erstreckt sich immer von der Mitte des Trommelfells zum dorsocaudalen Rande, entweder mehr dorsalwärts (Geckoniden) oder mehr caudalwärts (*Varanus*), oder ihre Richtung liegt zwischen diesen beiden Extremen (die meisten Lacertilier). Auf den im Trommelfell liegenden Theilen der Columella und ihrer Sehne sind die Haut und Schleimhautschichten viel dicker und weniger verändert als auf dem übrigen Trommelfell. So zeigt die Haut auf diesem freien Theil des Trommelfells bei den Geckoniden noch dieselben, von riesigen Chromatophoren herrührenden schwarzen Flecken wie die Haut der äussern Gehörhöhle.

Wie die Extracolumella sich mit der mittlern Schicht des Trommelfells verbindet, habe ich nicht genauer untersucht. Ebenso wenig kann ich über die Histologie des Trommelfells Mittheilungen machen. Dafür verweise ich auf die Abhandlung von Moldenhauer[1]).

Die Pars inferior der Extracolumella drückt die Mitte des Trommelfelles lateralwärts vor und spannt dadurch das Trommelfell, das kegelförmig nach aussen vorgewölbt wird. Dies geschieht bei den Lacertiliern in sehr verschiedenem Maasse; oft ist das Trommelfell beinahe eben und sehr wenig gespannt. Bei den Geckoniden ist es sehr stark gespannt, und wird sogar durch eine sehr eigenthümliche Vorrichtung eine weniger stark gespannte Randzone von einem stark kegelförmig gewölbten, mittlern Felde getrennt. (Für nähere Angaben hierüber vergl. man bei *Gecko verticillatus* im beschreibenden Theil.) Muskeln,

---

1) Vergleichende Histologie des Trommelfells, in: Arch. f. Ohrenheilkunde, V. 13, 1877, p. 113.

durch welche die Spannung des Trommelfells geändert werden kann, fehlen, mit einziger Ausnahme der Geckoniden, welche einen Laxator tympani besitzen. Für eine ausführliche Beschreibung der Function dieses Muskels verweise ich auf die Beschreibung von *Gecko verticillatus* und auf § 5.

Der vordere Rand des Trommelfells inserirt sich immer am Quadratum [1]), sei es am lateralen Rande dieses Knochens oder an dessen Hinterfläche. Doch ist die Insertionslinie auf dem Quadratum niemals durch eine Furche oder in anderer Weise angedeutet. Sehr fest ist diese Verbindung denn auch nicht. Der dorsale Rand inserirt sich meist in derselben Weise am Quadratum, wobei auch noch das Paraquadratum Dienst thun kann (§ 1). Dorsal und caudal dient oft das dorsale Ende des Zungenbeinbogens, der dort dem Processus paroticus fest verbunden ist, oder sonst ein knorpliger Anhang dieses Knochenfortsatzes als Basis für die Insertion des Trommelfells. Der eigentliche hintere Rand liegt auf dem Depressor mandibulae oder dem Sphincter colli und ist mit der Haut und der Schleimhaut der Paukenhöhle auf diesen Muskeln in hohem Maasse verschiebbar, so dass die Contractionen des Muskels diesen Rand des Trommelfells wenig beeinflussen, vor allem wenn die Haut durch das Auftreten starker Knochenschuppen sehr wenig beweglich ist. Meist zieht in diesem Rande ein mehr oder weniger deutliches Faserbündel vom Processus paroticus ventralwärts; doch wird dieses Ligament nahe dem Unterkiefer undeutlicher, so dass man es dort nicht mehr bestimmt abgrenzen kann. Dagegen zieht bei den Geckoniden von der Mitte des hintern Trommelfellrandes ein Band ventro-caudalwärts und heftet sich an das hintere Ende des Unterkiefers (Fig. 4, 6); dieses Band ist für die Spannung des Trommelfells sehr wichtig. Bei *Uroplates* ist es weniger deutlich. Der ventralwärts ziehende Zungenbeinbogen liegt bei den Geckoniden und *Uroplates* dem hintern Trommelfellrand sehr nahe, und dass dieser sich nicht an ihm inserirt, schreibe ich der Beweglichkeit des Zungenbeinbogens zu (siehe unter *Gecko verticillatus*). Der ventrale Rand des Trommelfells liegt auf dem M. pterygoideus oder auch wohl auf dem zwischen den Fasern des Muskels hervortretenden obern Rand des Processus retroarticularis des Unterkiefers. Doch verbindet er sich niemals unmittelbar mit dem Knochen, sondern ist mit diesem durch Bindegewebe verbunden

1) Bei *Sphenodon* aber inserirt derselbe sich am Quadratojugale, das bei diesem Thier dem Quadratum lateral aufliegt.

(Fig. 18, 52). Eine festere Verbindung wäre bei den, wenn auch nur geringen Bewegungen, welche dieser Abschnitt des Unterkiefers beim Oeffnen des Mundes ausführt, wohl ein Nachtheil und könnte zur Beschädigung des Trommelfells führen.

Das Oeffnen und Schliessen des Mundes beeinflusst stets die Form des vom Quadratum, vom Processus retroarticularis des Unterkiefers und vom Depressor mandibulae gebildeten Rahmens, in dem das Trommelfell ausgespannt ist. Sein hinterer ventraler Theil wird beim Oeffnen des Mundes etwas dorsal und nach vorn verschoben. Doch wird dies wohl darum die Spannung des Trommelfells wenig beeinflussen, weil die Mitte des letztern bei Verminderung der Spannung direct von der Columella auris weiter lateralwärts vorgedrückt werden wird (vergl. § 5), wodurch die Spannung wieder zunimmt.

Die Form des Trommelfells wird durch die Theile, denen sein Rand sich inserirt, bestimmt, demnach durch die Form des Rahmens, der zwischen Quadratum vorn und M. depressor mandibulae hinten offen bleibt. Meist ist es denn auch ein vertical gestelltes Oval, oft erheblich höher als breit (Geckoniden), oft auch mehr gerundet (*Mabuia*). In andern Fällen ist die Längsaxe schräg von vorn und dorsal ventrocaudalwärts gerichtet (*Ophisaurus*, Fig. 52). Bei vielen Agamiden hat der M. depressor einen mehr oder weniger horizontalen Verlauf und giebt dadurch dem dorsocaudalen Rande des Trommelfells einen mehr oder weniger geraden Verlauf (Fig. 26). In den systematischen Arbeiten über die Lacertilier wird die Form des Trommelfells meist angegeben; so findet man ausführliche Angaben in BOULENGER's Catalogue of the Lizards in the British Museum, 1885. Daraus geht hervor, dass die Form im Allgemeinen nur für die Unterscheidung der Arten und Genera Werth hat, und sehr veränderlich ist. Eine ausführliche Zusammenstellung über dieselben hätte also keinen Zweck, und ich kann daher darauf verzichten.

Auch die Grösse des Trommelfells ist äusserst veränderlich; sie wird hauptsächlich von der sehr variirenden Grösse des Quadratums bestimmt. Ein sehr grosses Trommelfell haben einige Geckoniden und einige Agamiden, z. B. *Uromastix* (Fig. 22), wo das Trommelfell mehr als halb so hoch wie der Kopf ist. In andern Fällen ist das Trommelfell sehr klein; so ist seine Höhe bei *Draco volans* $1\frac{1}{3}$ mm bei einer Kopfhöhe von $10\frac{1}{2}$ mm, so dass die Höhe des Trommelfells nur $\frac{1}{9}$ von der Kopfhöhe ist. Dies ist ein sehr grosser Unterschied, und dabei habe ich doch beide Beispiele aus der Familie der Aga-

miden genommen. Auch bei den Iguaniden ist die Grösse sehr veränderlich. Meist geben die ausführlichen Angaben der Systematiker hierüber Aufschluss, und eine ausführlichere Behandlung an dieser Stelle dürfte wohl überflüssig sein.

Meist schaut das Trommelfell rein lateralwärts (*Varanus*, *Iguana*, die meisten Agamiden etc.); doch liegt oft der hintere Rand weiter medial als der vordere, so dass dann das Trommelfell mehr oder weniger caudalwärts sieht (dies ist sehr stark bei *Phrynosoma* ausgeprägt, auch deutlich bei den Geckoniden). Bei *Phrynosoma* schaut es auch noch ziemlich stark ventral-, bei den Geckoniden und *Uroplates* dorsalwärts (Fig. 5 und 18). Eine Bedeutung für das Gehörorgan kann ich diesen Abweichungen von der rein lateralwärts schauenden Stellung des Trommelfells nicht zuschreiben; sie werden vielmehr durch andere Momente, z. B. durch die Form des Quadratums und die Verengerung des Kopfes im Halse (*Phrynosoma*, Geckoniden), bedingt.

Sehr veränderlich ist auch die Dicke des Trommelfells. Oft eine sehr dünne, durchsichtige, farblose und dann auch meist stärker gespannte Membran (Geckoniden, *Mabuia*) ist sie doch meist etwas dicker, bräunlich, durchscheinend und ziemlich resistent, dabei auch weniger stark gespannt (*Iguana*, *Varanus* und viele andere). Es giebt aber auch Formen, bei denen das Trommelfell vollständig undurchsichtig, von beträchtlicher Dicke und gefärbt ist, z. B. weiss mit kleinen, von riesigen Chromatophoren herrührenden Flecken bei einigen Arten von *Phrynosoma* und bei *Draco volans*. In diesem Falle ist das Trommelfell auch kaum noch gespannt, sondern schlaff und in seiner Functionsfähigkeit jeden Falls stark beeinträchtigt.

Diese Rückbildung des Trommelfells geht nun aber bei einigen Lacertiliern noch weiter. Als Beispiel führe ich hier einige Arten des Genus *Draco* an. Die meisten Arten dieses Genus haben noch ein nicht undeutlich umrandetes Trommelfell, das nur wenig tiefer liegt als die Hautoberfläche, in so fern es etwas dünner ist als die Haut. Dabei liegt es auch an einer etwas tiefern Stelle der Kopfoberfläche. Es ist dick, weisslich oder sonst gefärbt, mit undeutlicher, aber doch sichtbarer Insertion der Extracolumella. Ein gutes Beispiel hierfür ist *Draco volans*. Bei *Draco reticulatus* ist das Trommelfell entweder ganz glatt, oder sein hinterer, dorsaler Abschnitt mit der sehr undeutlichen Insertion der Columella, ist beschuppt; die Schuppen sind denen der lateralen Halswand vollständig ähnlich,

und dadurch ist es unmöglich, von aussen das Trommelfell caudalwärts abzugrenzen. Das ganze Gebiet des Trommelfells ist etwas eingesunken.

Bei *Draco lineatus* ist das Trommelfell beinahe vollständig, bei einigen Exemplaren sogar überall, mit denselben Schuppen bedeckt, die auch die laterale Haut des Halses zeigt. Die Einsenkung giebt die Stelle des Trommelfells an, die Insertion der Columella bildet einen sehr flachen Höcker; am vordern Rande kann man leicht den lateralen Rand des Quadratums durchfühlen. Hier ist das Trommelfell zu einer gewöhnlichen Hautstrecke geworden, die nur noch durch Vergleichung mit andern Draconiden von aussen zu finden ist, auch als leicht eindrückbare Stelle der Haut, direct caudalwärts vom Quadratum. Sehr deutlich fand ich die Beschuppung auch bei einem Exemplar von *Draco spilonotus*, trotzdem Boulenger[1]) von dieser Art angiebt, dass das Trommelfell unbeschuppt sei. Von einem Functioniren des Trommelfells bei *Draco lineatus* und *D. spilonotus* kann nicht die Rede mehr sein. Der offene Rahmen zwischen Quadratum und M. depressor mandibulae ist sehr klein, doch ist er dies auch bei den Arten dieses Genus, bei denen noch ein deutliches Trommelfell auftritt. In dieser Weise wird bei sehr vielen Lacertiliern das Trommelfell rückgebildet, worüber erst am Ende des folgenden Paragraphen genauere Angaben folgen sollen, nachdem noch eine andere Weise der Rückbildung des Trommelfells besprochen ist.

Da das Trommelfell seiner Function zu Liebe ziemlich zart sein muss und darum sehr leicht beschädigt werden kann, sind Schutzvorrichtungen sehr verbreitet. Dazu gehört in erster Linie eine tiefere Lage des Trommelfells, die im nächst folgenden Paragraphen besprochen werden soll. Eine andere Schutzvorrichtung bei oberflächlicher Lage besteht in dem Auftreten von Stacheln an den Rändern des Trommelfells, namentlich solchen, die sich vom vordern Rande caudalwärts über das Trommelfell legen (*Phrynosoma*, *Agama spinosa* und andere Arten von *Agama, Liolaemus nigromaculatus*, vor allem beim Männchen, *Uta, Acanthodactylus scutellatus, Eremias suborbitalis* etc.). Hierüber berichtet Boulenger in seinem Catalogue of the Lizards sehr ausführlich, und daraus ist ersichtlich, dass hierin im Allgemeinen ein Merkmal nur zur Unterscheidung von Arten vorliegt.

1) Catalogue of Lizards in the British Museum Nat. Hist., 1885.

§ 12. Ueber die äussere Gehörhöhle und die Rückbildung des Trommelfells bei den Lacertiliern.

Bei sehr zahlreichen Lacertiliern hat das Trommelfell eine ganz oberflächliche Lage, so dass seine Aussenfläche vollständig frei zu Tage liegt. Es ist ein stark verdünnter Abschnitt der Haut; liegt er nun in dem Niveau der tiefsten Hautschichten, so ist er um die ganze, oft beträchtliche Dicke der Haut eingesunken (Fig. 100). Bei vielen Arten liegt das Trommelfell am caudalen Rande noch etwas tiefer, alsdann wölbt die Haut sich auch mehr oder weniger stark in einer dicken Falte von hinten her über dasselbe (*Tupinambis nigropunctatus*, *Lacerta ocellata*, *Varanus*). Dabei schaut das Trommelfell etwas caudalwärts (Fig. 101).

Aber auch von vorn her kann sich eine Falte der Haut über das Trommelfell legen und dessen vordern Theil bedecken, so bei *Uromastix spinipes* (Fig. 21 u. 22), bei welcher Art diese Falte neben der oben beschriebenen vorkommt und der grösste Theil des Trommelfells von ihnen verdeckt wird. Der Bedeckung durch Schuppen, die sich vom vordern Rande hinüber legen, habe ich schon Erwähnung gethan; die Falte bei *Uromastix spinipes* schliesst sich dergleichen Bildungen eng an, da ihr Rand auch grössere Schuppen trägt, die sie vervollständigen; Gleiches scheint bei verschiedenen andern Arten dieses Genus vorzukommen; so wenigstens bei *U. acanthinurus*. Wird das Trommelfell noch mehr in die Tiefe verlagert, so entsteht nach aussen vom Trommelfell eine Vorhöhle, deren Communication mit der Aussenwelt nun aber durch Falten verengert wird zu einer Oeffnung, die meist beträchtlich kleiner ist als das Trommelfell (Fig. 102). In dieser Weise entstehen eine äussere Gehörhöhle und eine äussere Gehöröffnung. Ich spreche von einer Höhle, und nicht von einem Gang, wie man dies bei den Vögeln und Säugethieren und wie KILLIAN [1]) es auch bei den Geckonen thut, weil ihre Form immer die eines sehr flachen, über dem Trommelfell ausge-

---

1) Die Ohrmuskeln des Crocodils, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 653; WIEDERSHEIM, Grundriss d. vergl. Anat. d. Wirbelthiere, 1893, p. 363. — SCHWALBE hebt in seiner Arbeit: „Ueber Auricularhöcker bei Reptilien", in: Anat. Anz., 1891, p. 63 schon das Auftreten eines „äussern Gehörgangs" und einer „äussern Ohröffnung" bei Scincoiden und Ascalaboten hervor und weist darauf hin, dass diese Bildungen den Systematikern schon längst bekannt und nicht unvollkommner sind als bei den Vögeln.

breiteten Trichters ist, dessen excentrisches, nach vorn verschobenes, spitzes Ende von der äussern Gehöröffnung eingenommen wird. Bei *Zonurus* wird die Höhle mehr durch die dicke, von der Temporalgrube über das Trommelfell bis zu dessen Mitte ragende Hautfalte gebildet, welche durch starke Knochenschuppen sehr steif ist und etwas vom Trommelfell lateralwärts absteht (Fig. 44); doch liegt hier das Trommelfell auch ziemlich tief, wenn sich auch von hinten keine wirkliche Falte über dasselbe legt. Nach Entfernung der Haut verschwindet aber gleichzeitig die äussere Begrenzung der Höhle, und liegt das Trommelfell nur sehr wenig tiefer, ventrocaudalwärts noch am meisten, als die frei gelegten Muskeln (Fig. 45). Bei *Heloderma suspectum* überwiegt gleichfalls bei der Bildung der äussern Gehörhöhle die dicke, stark verknöcherte Haut der Temporalgegend, aber auch die Falte am hintern Rande des Trommelfells ist sehr gross und wird, ausser von der ziemlich dicken Haut, von den vordern Theilen des Sphincter colli und des Depressor mandibulae gebildet. Hierdurch ist bei *Heloderma suspectum* auch die äussere Gehöröffnung sehr deutlich, von der man bei *Zonurus* eigentlich nicht reden kann. Bei *Gerrhosaurus nigrolineatus* liegt das Trommelfell zwar ziemlich tief, wird aber grössten Theils unbedeckt gelassen und ist leicht von aussen sichtbar; am Hinterrande findet sich nur eine sehr niedrige Falte, und vorn wird es nur von einer langen, schmalen Schuppe etwas bedeckt. Diese Schuppe ist aber bei *Gerrhosaurus validus* und *G. typicus* viel breiter, wodurch eine äussere Gehörhöhle abgegrenzt wird, die durch eine lange, breite, verticale Spaltöffnung nach aussen mündet.

Mit diesem weniger gut ausgebildeten Typus einer äussern Gehörhöhle kann ich mich hier aber nicht weiter beschäftigen. Es ist nicht mein Zweck, ihr Vorkommen in jeder ihrer Variationen zu schildern.

Bei vielen Arten liegt das Trommelfell namentlich vorn viel tiefer als bei den genannten drei Arten; entfernt man bei ihnen die Haut, so wird zwar die äussere Gehöröffnung etwas weiter, aber die Höhle zeigt sich vor allem von Muskeln und Skelettheilen begrenzt und bleibt vollständig erhalten. Meist inserirt das Trommelfell sich nicht nahe dem lateralen Rande des Quadratums, wie bei *Gerrhosaurus* und *Zonurus*, sondern weit medialwärts an der Hinterfläche der stark verbreiterten lateralen Lamelle dieses Knochens (§ 1), z. B. bei den Geckoniden (Fig. 5, 7, 18), *Mabuia* und vielen andern Scinciden. Doch ist dies nicht absolut nothwendig; so haben *Ophisaurus apus* und *Trachysaurus rugosus* eine sehr typische äussere Gehörhöhle mit

enger Oeffnung, und doch inserirt das Trommelfell sich nur sehr wenig medianwärts von dem Rande der nicht besonders starken lateralen Lamelle des Quadratums (Fig. 47, 50, 52). Allerdings ist die Höhle bei diesen letztern Arten sehr flach. Der caudale Rand des Trommelfells legt sich an die Haut, welche die mediale Fläche der lateralen Halsmuskeln bekleidet, die sich in der Falte, welche die hintere äussere Wand der Gehörhöhle ausmacht, über das Trommelfell nach vorn ausdehnen (Fig. 7, 102). Auch dorsalwärts dehnt die äussere Gehörhöhle sich oft mit dem Trommelfell viel weiter aus als die äussere Gehöröffnung, und dadurch wird die Höhle noch vollständiger begrenzt (Geckoniden, *Mabuia, Trachysaurus*, *Ophisaurus*). Von unten her bleibt das Trommelfell meist frei, so dass die äussere Gehöröffnung über dem vordern ventralen Abschnitt derselben liegt.

Da die vordere Wand der Gehörhöhle vom Quadratum oder von der durch Knochenschuppen sehr festen Haut (*Ophisaurus*, *Trachysaurus*) gebildet wird oder von beiden, so ist diese Wand immer fest und bleibt in genügender Entfernung vom Trommelfell. Die hintere Falte könnte sich aber ohne besondere Vorrichtungen sehr leicht auf das Trommelfell legen und dessen Schwingungsfähigkeit stark beschränken, wohl auch bei der Contraction der in der Falte lagernden Muskeln dasselbe beeinflussen und die Columella auris erschüttern. Durch ein hyalinknorpliges Stück an der dorsalen oder dorsocaudalen Wand der Höhle wird nun das Trommelfell bis ziemlich weit ventralwärts überdeckt und die Muskeln an seinem hintern Rande lateralwärts von demselben abgedrängt. Dieser Knorpel ist bei den Geckoniden der stark verbreiterte, dorsale Abschnitt des Zungenbeinbogens, der dort dem Processus paroticus sich anlegt; ihm hilft der Bogen, der als runder Knorpelstab in der hintern Wand der Gehörhöhle ventralwärts zieht (Fig. 4, 6, 18). Doch werden bei den Geckoniden (Fig. 5, 7) und noch mehr bei *Uroplates* (Fig. 17, 18), vor allem durch das sehr stark lateralwärts verbreiterte Quadratum die Wandungen der Gehörhöhle vom Trommelfell abgedrängt. Bei *Ophisaurus apus*, *Trachysaurus rugosus, Mabuia multifasciata* etc., kurz bei der Mehrzahl der übrigen Lacertilier, bei denen nicht, wie bei den Geckoniden und *Uroplates*, der Zungenbeinbogen bis zum Schädel reicht und die doch eine äussere Gehörhöhle haben, dient hierzu eine meist sehr grosse, dicke Platte hyalinen Knorpels, welche dem dorsalen Theil des Quadratums lateral aufsitzt, gegen diesen Knochen aber deutlich abgegrenzt ist (Fig. 49, 52). Diese Platte reicht mehr lateralwärts

(*Ophisaurus,* Fig. 49, 52, *Anguis*), oder sie geht dem Trommelfell beinahe parallel, mehr ventral (so bei *Trachysaurus rugosus*, Fig. 65).

Eine detaillirte Schilderung der äussern Gehörhöhle kann ich hier nicht geben, sondern verweise dafür auf verschiedene im beschreibenden Theil besprochene Thiere, die Geckoniden, *Ophisaurus* und die Scinciden. Das Trommelfell ist bei den Formen, welche eine äussere Gehörhöhle haben, zarter als bei oberflächlicher Lage; meist ist es sogar sehr dünn und durchscheinend (Geckoniden, Scinciden).

Die äussere Gehörhöhle wird von der beträchtlich veränderten, stark verdünnten Haut ausgekleidet. Verknöcherungen fand ich nicht darin, auch nicht bei *Ophisaurus.* Bei den Geckoniden war ebenfalls jede Spur von Schuppen verschwunden; bei *Ophisaurus* und *Mabuia* waren dieselben in unmittelbarer Nähe der äussern Gehöröffnung noch angedeutet, aber doch sehr klein. Auf etwaige feinere Abweichungen in der histologischen Structur dieser Theile der Haut habe ich nicht geachtet.

Die Grösse und Form der äussern Gehöröffnung sind, wie aus dem Gesagten ersichtlich, sehr verschieden. Sie ist entweder oval und gross oder oftmals sehr klein und rund oder eine Spalte, die dann meist vertical (die meisten Geckoniden), zuweilen auch mehr horizontal ist (*Ophisaurus*, Fig. 46). Bei einigen Geckoniden, nämlich *Gecko verticillatus*, *Pachydactylus bibronii*, *Thecadactylus rapicaudus* und *Tarentola annularis*, fand ich einen Schliessmuskel im hintern Rande der äussern Gehörhöhle, der dorsal und nach hinten mehr oder weniger deutlich mit dem Sphincter colli zusammenhängt und aus einer Umbildung der vordersten Fasern dieses Muskels hervorgegangen ist. Für sein genaueres Verhalten verweise ich auf *Gecko verticillatus* im beschreibenden Theil (siehe auch Fig. 15). Bei *Hemidactylus frenatus*, *Ptyodactylus lobatus* und *Uroplates fimbriatus* sowie bei allen andern untersuchten Lacertiliern fehlt der Muskel, der also nur einem Theil der Geckoniden zukommt und sich innerhalb dieser Familie entwickelt haben muss. Er zieht die Hautfalte hinter der Ohröffnung, welche wegen der geringen Dicke der Haut leicht beweglich ist, von hinten her bis über den vordern Rand der Gehöröffnung und schliesst damit die letztere.

Die Grösse der äussern Gehörhöhle wird am besten ausgedrückt durch die Dimensionen des Trommelfells. Die Höhle ist ja als ein flacher Spaltraum über demselben ausgebreitet, und ihre Umgrenzung fällt mit dem Rande des Trommelfells zusammen. Vergleicht man also die Höhe und Breite des Trommelfells und der Gehöröffnung, so be-

kommt man ein gutes Maass, um die Abgrenzung der Gehörhöhle zu beurtheilen; darin liegt auch das Maass der Ueberdeckung des Trommelfells eingeschlossen.

So finde ich bei einem Exemplar von *Gecko verticillatus*, dessen Kopf 24 mm hoch ist, eine spaltförmige äussere Gehöröffnung, die $6\frac{3}{4}$ mm hoch und im geöffneten Zustande 1 mm breit ist, während das Trommelfell eine Höhe von 9 mm und eine Breite von $5\frac{1}{2}$ mm hat. Bei *Mabuia* war das Trommelfell 4 Mal so gross wie die äussere Gehöröffnung.

In der That ist die Oeffnung oft sehr klein. Bei vielen Arten kommt hierzu noch eine Vorrichtung in Form von grössern Schuppen oder einer Hautfalte, welche die äussere Gehöröffnung überdeckt, sei es theilweise, sei es vollständig. So wird bei *Scincus officinalis* die sehr kleine, spaltförmige Oeffnung durch vier vor ihrem vordern Rande liegende, stark verlängerte Schuppen vollständig überdeckt und verschlossen. Bei einigen *Mabuia*-Arten, wie *Mabuia megalura, M. taitana*, findet sich nach BOULENGER [1]) dasselbe, während bei *Egernia dorsalis*, *Scapteira ctenodactyla* und *S. cuneirostris* ein Fältchen der Haut die Oeffnung theilweise überdeckt. In BOULENGER's Catalog finden sich viele Beispiele einer solchen mehr oder weniger vollkommenen Ueberdeckung. Bei allen Lacertiliern mit kleiner und dazu noch ganz verborgener äusserer Gehöröffnung werden die Schallwellen nur sehr geschwächt das Trommelfell treffen. Wohl sind die grössere Zartheit und stärkere Spannung, die dasselbe bei tiefer Lage zeigt, als diese Schwächung etwas compensirend zu betrachten, allein bei Arten wie *Ophisaurus apus* und *Scincus officinalis* und vielen andern muss dieses letztere eine ungenügende Entschädigung sein, denn bei diesen ist die Oeffnung zu klein. Bei den Geckoniden, die im Allgemeinen ein sehr gutes Gehör zu haben scheinen, ist denn ja auch die Oeffnung fast stets ziemlich gross.

Bei *Anguis fragilis* zieht die Haut continuirlich über die Gehörgegend hinweg; doch kommt bei den osteuropäischen Exemplaren noch eine deutliche, wenn auch sehr kleine äussere Gehöröffnung vor. Präparation sowohl als Schnittserien lehrten mich, dass *Anguis* sich im Bau der Gehörgegend sehr eng dem nahe verwandten *Ophisaurus apus* anschliesst; so ist der Knorpelanhang auf dem Quadratum (siehe oben), der bei *Ophisaurus* das Trommelfell dorsal überdeckt, auch bei *Anguis*

1) Catalogue of the Lizards in the British Museum Nat. Hist., 1885—1887.

gut entwickelt. Zwischen den Skelettheilen und Muskeln bleibt bei *Anguis* ein Raum, der dem bei *Ophisaurus* von der äussern Gehörhöhle eingenommenen in seiner Begrenzung vollständig entspricht, bei *Anguis* aber von einer Masse lockern Bindegewebes ausgefüllt wird, in der ein canalförmiger Rest der äussern Gehörhöhle liegt. Diese ist medial etwas ausgebreitet über das straffere Bindegewebe, das die mittlere Schicht des Trommelfells repräsentirt, und mündet durch eine äusserst kleine Oeffnung an der Basis einer Schuppe nach aussen. Die Oeffnung ist viel zu klein, als dass man sie mit der Lupe finden könnte. Das Trommelfell ist verdickt, rückgebildet (§ 11). Ausführlicheres hierüber findet man im beschreibenden Theil.

Das Endresultat der Rückbildung bei *Anguis* ist, dass die Haut continuirlich über der Gehörgegend hinweg zieht. Hierin stimmt diese Art mit einigen Draconiden überein (§ 11), auch darin, dass bei diesen Arten von *Draco* und bei *Anguis* der M. depressor mandibulae beinahe direct caudalwärts vom Quadratum liegt, so dass zwischen beiden kein Rahmen für ein Trommelfell mehr übrig bleibt. Dagegen besteht keine Uebereinstimmung in der Art der Rückbildung innerhalb des Genus *Draco* (§ 11) und bei *Anguis*. Bei *Anguis* haben wir einen Verschluss der äussern Gehöröffnung bei sehr tiefer Lage des Trommelfells, und letzteres hat keinen directen Antheil an der Rückbildung, während bei *Draco* die Ursache der Rückbildung bis zum totalen Schwund eine Veränderung der äussern Schicht des oberflächlich liegenden Trommelfells ist, welche wieder den Charakter der normalen Haut annimmt.

Als Merkmal, aus dem man im Allgemeinen sehen kann, welchem der beiden Wege die Rückbildung folgte, dient der Unterschied in der Stelle, wo die Columella auris endet. Diese reicht bei *Draco* zwischen Quadratum und M. depressor mandibulae hindurch bis an die Haut, die ja die Lage des Trommelfells angiebt; bei *Anguis* aber lag das Trommelfell vor der Rückbildung schon medial vom Depressor, wie es auch bei *Ophisaurus* liegt, demgemäss reicht der Insertionstheil der Columella auris denn auch nur bis an die mediale Fläche dieses Muskels, und geht die Columella nicht zwischen Depressor und Quadratum hindurch bis an die Haut. Doch kann letzteres durch Veränderungen der Columella auris leicht weniger deutlich werden. So reicht bei *Chamaeleon vulgaris* (siehe den beschreibenden Theil) die Columella auris, die noch einen gut entwickelten Insertionstheil hat, zwar zwischen Quadratum und Depressor lateralwärts, erreicht die Haut aber nicht mehr und wird von den vordersten und lateralsten

Fasern des Depressor von derselben getrennt. Obwohl nun hier die Entfernung der Columella von der Haut so klein ist, dass schwerlich an Rückbildung einer ehemaligen äussern Gehörhöhle gedacht werden kann und der Zustand wohl als durch Rückbildung eines oberflächlichen Trommelfells, wie bei *Draco*, entstanden betrachtet werden muss, würde es bei etwas weiterer Entfernung des Columellaendes von der Haut, wodurch die Extracolumella nicht mehr so weit lateralwärts zwischen Quadratum und Depressor hervorragen würde, doch unmöglich sein, anzugeben, in welcher Weise die Rückbildung stattgefunden hat.

Die Rückbildung durch Verschluss der äussern Gehöröffnung ist sehr verbreitet. So haben die meisten Arten des Genus *Lygosoma* der Familie der *Scincidae* eine gut entwickelte äussere Gehörhöhle, mit mehr oder weniger enger Gehöröffnung. Keine einzige Art hat ein oberflächliches Trommelfell, verschiedenen fehlt aber eine äussere Gehöröffnung. Auch hier findet also ein Verschluss dieser Oeffnung statt; an Rückbildung durch Auftreten einer Beschuppung des Trommelfells kann nicht gedacht werden, weil das Trommelfell, wo es auftritt, bei diesem Genus stets eine tiefe Lage hat. Dieses hat, wie aus den Angaben in BOULENGER's Catalog ersichtlich ist, Geltung für alle Scinciden, bei denen ein Trommelfell angeblich fehlt, thatsächlich aber nur von aussen nicht sichtbar ist, während verschiedene Arten hierin, wie ich das von *Anguis* angegeben habe, individuell verschieden sind. Keine äussere Gehöröffnung und kein oberflächliches Trommelfell haben von den *Scincidae* die Genera *Melanoseps* und *Typhlacontias* und ein oder mehrere Arten der Genera *Brachymales, Scincus, Scelotes*, *Acontias*, *Lygosoma* und *Ablepharus*.

Es ist nun bei sehr vielen Lacertiliern, bei denen ein Trommelfell fehlt, möglich, durch den Vergleich mit nahe verwandten Arten mit ziemlicher Gewissheit anzugeben, in welcher Weise die Rückbildung stattgefunden hat.

Ich gebe darum hier eine Uebersicht über das Auftreten einer äussern Gehörhöhle und das Fehlen des Trommelfells bei den Lacertiliern, wobei ich BOULENGER folge, dessen Angaben, so weit ich sie controlirt habe, sich immer als zuverlässig erwiesen haben.

I. Die *Geckonidae* haben alle ein tiefliegendes Trommelfell mit einer runden oder spaltförmigen äussern Gehöröffnung. Die Anpassung des Zungenbeinbogens, dessen dorsaler Abschnitt bekanntlich verbreitert ist, an die Gehörhöhle beweist wohl, dass letztere bei den Geckoniden eine alte Bildung ist; dafür spricht auch das Auftreten eines besondern Bandes vom hintern Rande des Trommelfells zum

Unterkiefer wie auch die beträchtliche Gleichförmigkeit, welche diese Höhle bei den 6 von mir untersuchten Genera der Geckoniden zeigte. Weitere Untersuchungen erheischt *Teratolepis fasciatus*, von welchem Boulenger[1]) p. 5 sagt: „Tympanum completely concealed under the scales" und p. 145: „Ear-opening concealed." Dies wäre danach der einzige bekannte Geckonide, bei dem eine äussere Gehöröffnung und auch ein Trommelfell fehlte. Hier könnte nur an Rückbildung der Oeffnung gedacht werden, weil *Teratolepis* unzweifelhaft, wie die andern Geckoniden, ein tief liegendes Trommelfell gehabt haben muss. Sehr klar sind die beiden Angaben von Boulenger nicht; ich habe die Art aber nicht selbst untersuchen können und bin auf seine Angaben angewiesen.

II. Die *Eublepharidae* haben alle eine äussere Gehörhöhle mit einer meist grossen Oeffnung.

III. Die *Uroplatidae* haben eine sehr grosse äussere Gehörhöhle, mit sehr enger Oeffnung. Die Theilnahme des Zungenbeinbogens ist geringer als bei den Geckoniden (siehe im beschreibenden Theil).

IV. *Pygopodidae.* Niemals ein oberflächliches Trommelfell, sondern eine mehr oder weniger grosse äussere Gehöröffnung, welche bei *Aprasia* fehlt, wohl in Folge von Verwachsung, wie bei *Anguis.*

V. *Agamidae.* Bei 17 Genera liegt das meist ziemlich derbe Trommelfell oberflächlich. Vom Genus *Goniocephalus* hat eine Art, *G. belli*, ein beinahe vollständig beschupptes Trommelfell, und beim Genus *Draco* geht dies so weit, dass verschiedene Arten in dieser Weise ihr Trommelfell vollständig verlieren und dieses nicht mehr von der übrigen Haut unterscheidbar ist (§ 11). Bei den Genera *Otocryptis*, *Ptyctolaemus*, *Aphaniotes*, *Cophotis*, *Ceratophora*, *Phoxophrys*, *Lyriocephalus*, *Japalura*, *Phrynocephalus* und *Tympanocryptis* fehlt ein Trommelfell. Keine einzige Art dieser Familie hat eine äussere Gehörhöhle; darum glaube ich, dass bei allen Genera ohne Trommelfell die Rückbildung desselben auf demselben Wege stattgefunden haben wird wie bei *Goniocephalus* und *Draco.*

VI. *Iguanidae.* Haben alle ein deutliches, oberflächlich liegendes oder eingesunkenes Trommelfell, oft auch mit einer äussern Gehörhöhle. *Holbrookia* hat nach Boulenger kein Trommelfell mehr; hierüber kann ich aber nichts aussagen, und erst erneute Untersuchung kann hierüber Aufschluss geben. Bei *Phrynosoma mac-*

1) Catalogue of the Lizards in the British Museum Nat. Hist., V. 1, 1885.

calli ist das Trommelfell beschuppt, bei den andern *Phrynosoma*-Arten nur sehr derb.

VII. Die *Xenosauridae* haben kein Trommelfell mehr; nach welchem der beiden Modi sie es verloren haben, kann ich nicht angeben.

VIII. *Zonuridae.* Mit einer wenig tiefen äussern Gehörhöhle und weiter Oeffnung.

IX. *Anguidae.* Alle Arten mit einer äussern Gehörhöhle. Rückbildung bei *Ophisaurus koellikeri*, *Ophiodes* und *Anguis* durch Verschluss der äussern Gehöröffnung.

X. *Anniellidae.* Ohne Trommelfell und Gehöröffnung; auf welche Weise rückgebildet, kann ich nicht angeben.

XI. *Helodermatidae. Heloderma* mit tiefliegendem Trommelfell und äusserer Gehörhöhle. Die Gattung *Lanthanotus*, von sehr zweifelhafter Verwandtschaft, hat kein Trommelfell.

XII. *Varanidae* mit mehr oder weniger tief liegendem Trommelfell, aber nicht mit einer wahren äussern Gehörhöhle.

XIII. *Xantusiidae* gleichfalls ohne Rückbildung des Trommelfells, das entweder oberflächlich oder etwas eingesunken zu liegen scheint.

XIV. *Teiidae.* Mit mehr oder weniger oberflächlichem Trommelfell, oft mit einer äussern Gehörhöhle; *Scolecosaurus, Cophias, Ophiognomon* und *Heterodactylus* ohne Trommelfell. Eine Beschuppung des Trommelfells ist nicht nachgewiesen, für diese vier Genera ist dieser Weg der Rückbildung daher nicht ausgeschlossen, ebenso wenig aber der von *Anguis* beschriebene Weg.

XV. *Amphisbaenidae.* Die Arten dieser Familie haben niemals ein Trommelfell mehr, und auch die Paukenhöhle fand ich bei *Amphisbaena* und *Trogonophis* so vollständig verschwunden, dass sie auch wohl bei den andern Genera dieser Familie fehlen wird. Die Umbildung der Extracolumella beweist, dass der Verlust des Trommelfells bei dieser Familie sehr alt ist. In welcher Weise das aber stattgefunden haben mag, wage ich nicht zu entscheiden; die Beziehungen der Extracolumella zur Haut sind so abweichend von dem, was man bei den übrigen Lacertiliern sieht, dass sie wohl secundär sein mögen. Der Unterschied im Bau der Ohrgegend gegenüber den übrigen Lacertiliern ist ferner so bedeutend, dass ich es nicht für möglich erachte, die Rückbildung mit dem, was *Anguis* oder

Draco uns zeigen, direct zu vergleichen und zwischen den beiden Modi der Rückbildung eine Wahl zu treffen.

XVI. *Lacertidae.* Ein etwas eingesunkenes Trommelfell. Doch kommt es nur bei einigen Genera, wie *Scapteira* und *Aporosaura*, zu einer typischen äussern Gehörhöhle, die durch eine enge, scharf begrenzte Oeffnung ausmündet. Rückbildung des Trommelfells ist von keiner einzigen Art bekannt.

XVII. *Gerrhosauridae.* Immer mit deutlichem Trommelfell. Bei *Gerrhosaurus* kommt es bei einigen Arten, *G. validus* und *G. typicus*, zur Bildung einer seichten äussern Gehörhöhle. Von den andern Arten kann ich nichts angeben.

XVIII. *Scincidae.* Bei den Genera *Tropidophorus* und *Tribolonotus*, ferner bei *Lygosoma cummingii* und *pulchellum* liegt nach Boulenger das Trommelfell sehr oberflächlich, kaum eingesunken. Bei allen andern Scincidae findet sich aber eine mehr oder weniger deutliche äussere Gehöröffnung und -höhle. Oft ist die Oeffnung sehr klein. Bei 31 Arten, die zu 9 Genera gehören (*Lygosoma* 10 Arten; *Ablepharus* 1 Art; *Brachymeles* 1 Art; *Scincus* 2 Arten; *Ophiomorus* 5 Arten; *Scelotes* 4 Arten; *Melanoseps* 1 Art; *Acontias* 6 Arten; *Typhlacontias* 1 Art) findet sich weder ein Trommelfell noch eine äussere Gehöröffnung. Von den Genera *Lygosoma, Ablepharus, Brachymeles, Scincus, Ophiomorus, Scelotes* und *Acontias* hat die Mehrzahl der Arten eine sehr gut ausgebildete äussere Gehörhöhle, welche durch eine meist enge Oeffnung, die oft sehr schwer aufzufinden ist, ausmündet. Bei diesen Genera findet also ein Verschluss der äussern Gehöröffnung statt. Auch für die Genera *Melanoseps* und *Typhlacontias*, die mit einigen der oben aufgeführten Genera sehr eng verwandt sind, wird dies wohl der Weg sein, auf welchem die Rückbildung des Trommelfells stattgefunden hat.

XIX. *Anelytropidae.* Kein Trommelfell. Wie es verschwunden ist, blieb mir unbekannt.

XX. *Dibamidae*, wie die vorhergehende Familie. Dem Genus *Ophiosiseps*, dessen Stellung im System zweifelhaft ist, fehlt gleichfalls ein Trommelfell.

XXI. *Chamaeleontidae.* Diesen fehlt stets ein Trommelfell. Sein Verlust scheint auf Rechnung von directer Veränderung seiner Hautschicht geschoben werden zu müssen und nicht durch Verschluss der Gehöröffnung bedingt zu sein.

Hiermit beendige ich diese Uebersicht, an welcher bei genauerer Untersuchung wohl noch Vieles zu berichtigen sein wird.

Dass bei *Sphenodon punctatus* Rückbildung einer äussern Gehörhöhle und Verschluss einer Gehöröffnung stattgefunden hat, habe ich bei der Besprechung dieser Art im beschreibenden Theil ausführlich bewiesen. Darauf kann ich hier nicht zurückkommen.

Von den Thieren ohne Trommelfell ist bei den Anguiden und Scinciden sehr deutlich die grabende Lebensweise die Ursache der Rückbildung. Damit verliert der schallleitende Apparat mit dem Trommelfell sehr an Bedeutung. Bliebe ferner die äussere Gehörhöhle bestehen, so würde sie leicht mit Erde gefüllt werden. Daraus erklärt es sich, dass die *Lygosoma*-Arten, die sich, wie z. B. schon aus der Rückbildung der Gliedmaassen ersichtlich ist, am vollständigsten zu grabenden Formen umgewandelt haben, auch die engste äussere Gehöröffnung oder gar keine mehr haben, während die Formen, die mehr auf der Erde leben, was wieder die gut entwickelten Gliedmaassen zeigen, auch eine weitere Gehöröffnung, bisweilen sogar ein ziemlich oberflächliches Trommelfell haben. Dies trifft auch für die *Scincidae* im Allgemeinen und für die *Anguidae* zu. Natürlich ist dieses Wechselverhältniss nicht so absolut, dass z. B. ein *Lygosoma* mit mehr reducirten Gliedmaassen nicht noch eine Gehöröffnung haben könnte, während sie bei einer andern Art schon fehlt, aber das Zusammengehen beider Rückbildungen ist doch sehr auffallend.

Alle typischen Grabformen unter den Lacertiliern haben im Uebrigen ihr Trommelfell verloren, so die *Anniellidae*, die *Amphisbaenidae*, die *Anelytropidae* und die *Dibamidae*. Was bei den Agamiden die Ursache der so allgemeinen Rückbildung ist, kann ich nicht entscheiden. Eine grabende Lebensweise kommt den meisten derselben nicht zu. Warum ferner z. B. die Chamaeleonten ihr Trommelfell verloren haben, ist mir auch vollständig unerklärlich.

§ 13. Ueber den dorsalen Theil des Zungenbeinbogens.

Bei den Geckoniden und Uroplatiden[1]) steigt der Zungenbeinbogen als ein vollständig hyalinknorpliger Stab hinter dem Trommelfell dorsalwärts bis zum lateralen Ende des Processus paroticus. welchem er aufsitzt. Dabei verbreitert sich sein dorsales Ende lateral-

1) Cope, Osteology of the Lacertilia, in: Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, V. 30, 1892, p. 191, giebt dies auch für *Eublepharis* an, ein mit den Geckoniden sehr nahe verwandtes Genus.

wärts, so dass es auf dem Processus paroticus eine viereckige Knorpelplatte bildet (Fig. 6, 18), welche bisweilen im Centrum durchbohrt ist (*Gecko*, *Thecadactylus*). Der dorsale Rand der Platte ist mit dem dorsalen Rande der lateralen Lamelle des Quadratums durch eine starke, sehnige Membran, die mehr oder weniger vollständig verknorpelt ist, verbunden oder liegt dem Knochen direct an. Die Platte ist gegen den ventralwärts ziehenden Zungenbeinbogen zwar abgegliedert, gehört aber doch unzweifelhaft zu demselben (vergl. z. B. Fig. 18 von *Uroplates*). Die dorsale Endplatte liegt am dorsocaudalen Rande des Trommelfells und nimmt einen beträchtlichen Antheil an der Begrenzung der äussern Gehörhöhle. Der M. stylohyoideus entspringt entweder von ihr oder genau ventral von der Stelle, wo sie vom übrigen Zungenbeinbogen abgegliedert ist.

Bei *Uromastix*, einem zur Familie der Agamiden gehörigen Genus, sitzt auf dem lateralen Ende des Processus paroticus gleichfalls eine beträchtliche Knorpelplatte, die am dorsocaudalen Rande des Trommelfells in einer niedrigen, etwas über das Trommelfell vorspringenden Falte liegt. Von dieser Platte geht bei *Uromastix spinipes* ein Band horizontal nach hinten, das sich an dem nach vorn etwas umgebogenen dorsalen Ende des ersten Zungebeinhorns inserirt. Von diesem Bande entspringt der M. stylohyoideus (Fig. 23). Bei *Uromastix acanthinurus* war das Band undeutlicher und der M. stylohyoideus ging von der Knorpelplatte auf dem Processus paroticus ventral. Aus dem Vergleich dieses Zustandes bei *Uromastix* mit dem oben von den Geckoniden beschriebenen geht wohl unumstösslich hervor, dass die Platte bei *Uromastix* der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens der Geckoniden homolog und demnach ein dorsaler Rest des Zungenbeinbogens ist. (Vergleiche das im beschreibenden Theil über *Uromastix* Gesagte.) Die Platte ist klein, ihre stärkere Entwicklung bei den Geckoniden muss auf Rechnung der äussern Gehörhöhle gesetzt werden, die ja bekanntlich bei *Uromastix* fehlt. Bei keinem andern Agamiden fand ich ein Band vom dorsalen Ende des ersten Zungenbeinhorns zum Schädel, wohl fand ich aber immer einen deutlichen Knorpelanhang am Processus paroticus; zur Bildung einer abstehenden Knorpelplatte kommt es niemals, doch ist die Knorpelpartie ebenso selbständig wie die bei *Uromastix*, und aus der Lage geht hervor, dass sie derselben entspricht. Dieser Befund lehrt uns also, dass bei den Agamiden bei der Trennung des Zungenbeinbogens vom Schädel ein dorsaler Abschnitt desselben am Processus paroticus hängen bleibt.

Bei *Calotes* (Fig. 29), *Amphibolurus* und *Draco* setzt der Knorpel sich auf der vordern ventralen Fläche des Processus paroticus medialwärts fort und bildet einen Fortsatz, von welchem erstens die Sehne der Extracolumella (M. stapedius) und zweitens ein Bändchen zum innern Ende der Extracolumella abgeht. Ein diesem Fortsatz entsprechendes Knorpelstückchen, das aber von dem dem lateralen Ende des Processus paroticus aufsitzenden Knorpel deutlich abgegrenzt war, fand ich bei *Uromastix* und *Agama*, wo es die gleichen Beziehungen zur Columella auris mittels der Sehne und des Bändchens zeigte. Ich glaube auch diese mediale Fortsetzung des Knorpels als zum Zungenbeinbogen gehörig betrachten zu müssen. Dem Processus paroticus gegenüber ist er so selbständig, dass ich ihn nicht als einen unverknöcherten Theil desselben betrachten kann.

Ein solches Knorpelstückchen (am Ursprung der Sehne) fand ich auch noch bei verschiedenen andern Lacertiliern. Bei *Polychrus*, *Zonurus* und *Phrynosoma* ist es ein freies, abgerundetes Knorpelstückchen wie bei *Uromastix*. Bei *Iguana, Heloderma, Varanus*, *Gerrhosaurus, Tupinambis* und *Trachysaurus* aber geht der Knorpel lateralwärts über in ein mehr oder weniger grosses Knorpelstück auf dem Processus paroticus, das von dem Knorpelüberzug der übrigen freien Fläche des Processus paroticus getrennt ist [1]). Dieser Knorpel muss ebenso gut wie bei den Agamiden als ein Derivat des Zungenbeinbogens betrachtet werden.

Bei *Lacerta* geht, wie bei *Uromastix*, ein Bändchen vom dorsalen Ende des ersten Zungenbeinbogens zu einem Knorpelstückchen am Schädel; letzteres liegt aber dem dorsalen, hintern Ende des lateralen Endes des Quadratums auf, nicht der lateralen, freien Fläche des Processus paroticus. Die Sehne der Extracolumella entspringt von einem Knorpel, der sehr wahrscheinlich continuirlich in das Knorpelstückchen auf dem Quadratum übergeht, doch konnte ich dies nicht sicher ermitteln. Jeden Falls müssen diese beiden Knorpelstückchen von *Lacerta* wohl als Homologa des Knorpelstücks von *Uromastix* und als zum Zungenbeinbogen gehörig betrachtet werden.

Bei *Ophisaurus*, *Anguis*, *Mabuia* und *Lygosoma* entspringt die Sehne der Extracolumella direct vom Processus paroticus, und fehlt

1) Bei dem Exemplar von *Iguana tuberculata*, von welchem ich dies auf Fig. 36 abgebildet habe, war der Knorpel viel kleiner und der Ueberzug des Processus paroticus dicker als bei einem zweiten von mir darauf untersuchten Exemplar.

der Knorpel, von welchem sie bei den übrigen Lacertiliern abgeht. Auch fehlt bei diesen vier Genera der dorsale Rest des Zungenbeinbogens auf dem Processus paroticus. Dies muss der Rückbildung des functionslosen Knorpels zugeschrieben werden.

Aus dem oben Gesagten geht aber hervor, dass sich bei den Lacertiliern ursprünglich der Zungenbeinbogen an den Processus paroticus geheftet hat und dass bei seiner Verschiebung caudalwärts, die bei den meisten Lacertiliern stattgefunden hat, ein kleiner Theil am Schädel hängen geblieben ist, und ferner, dass ursprünglich der M. stapedius von einem Knorpelstückchen entsprang, das wahrscheinlich ein Derivat des Zungenbeinbogens ist.

Bei *Sphenodon* zieht bekanntlich [1]), wenigstens bei vielen Individuen, der Zungenbeinbogen bis zum Processus paroticus hinauf; die Sehne der Extracolumella entspringt aber direct von letzterm Knochen, und die mediale Ausdehnung des Zungenbeinbogens fehlt, beides wie bei *Ophisaurus* etc. Der Knorpel auf dem Processus paroticus muss denn auch bei *Sphenodon* als zum Zungenbeinbogen gehörig betrachtet werden [2]).

Neben diesen Knorpelstücken kommt vielen Lacertiliern noch ein oft sehr grosses, hyalinknorpliges Stück zu, das dem lateralen Rande des Quadratums dorsal aufsitzt. Bei *Calotes* und *Agama* (Fig. 29) tritt es neben dem Knorpel auf dem Processus paroticus auf und ist also von diesem bestimmt zu trennen. Bei diesen Arten ist der Knorpel nicht sehr gross, und eine Function kann ich ihm nicht zuschreiben. Ganz anders ist dies aber bei den von mir untersuchten Anguiden (*Anguis*, *Ophisaurus*) und Scinciden (*Mabuia*, *Lygosoma*, *Trachysaurus*), bei welchen er erstens sehr gross ist und zweitens das tief liegende Trommelfell überdeckt, also einen sehr wichtigen Antheil an der Bildung der äussern Gehörhöhle hat (Fig. 52, 65, vergl. weiter den beschreibenden Theil). Er hält die äussere Gehörhöhle offen und hat in dieser Hinsicht die gleiche Function wie das dorsale Ende des Zungenbeinbogens und das Quadratum bei den Geckoniden. Gegen das Quadratum ist er meist scharf abgegrenzt und von demselben leicht trennbar. Bei *Mabuia* und *Lygosoma* aber wird diese Grenze sehr undeutlich, wobei auch eine vollständige Verkalkung dies noch

1) Siehe den beschreibenden Theil.

2) Huxley, in: Proc. zool. Soc. London, 1869, thut dies schon; ebenso Gakutaro Osawa ,in: Arch. mikrosk. Anat., V. 51, 1898, p. 493 und 520.

undeutlicher machen kann. Doch scheint es mir nicht wahrscheinlich, dass der bei *Trachysaurus*, *Ophisaurus*, *Agama* etc. so selbständige Knorpel ein nicht verknöchernder Theil des Quadratums sei, der sich im Dienste der äussern Gehörhöhle entwickelt hat; denn er ist schon bei *Calotes* deutlich, wo das Trommelfell oberflächlich liegt. Beziehungen zum Zungenbeinbogen fand ich aber niemals, so dass ich ihn nicht als demselben entstammend betrachten kann, wenn auch eine solche Herkunft damit nicht als ausgeschlossen betrachtet werden darf.

An Stelle des hyalinen Knorpelstücks kommt, z. B. bei *Tupinambis*, Faserknorpel vor, oder dieser füllt einen Einschnitt in der lateralen Lamelle des Quadratums (*Uromastix*, Fig. 24); mit ihm ist aber der deutlich hyaline Knorpel nicht zu verwechseln.

G. Ruge [1]) hat gezeigt, dass das Knorpelskelet des äussern Gehörganges bei den Monotremen ein Derivat des Hyoidbogens ist. Bei *Echidna* ist der Zusammenhang mit dem Zungenbeinbogen besonders deutlich. Die Aehnlichkeit dieses Zustandes mit dem bei Geckoniden, wo sich ja gleichfalls der Zungenbeinbogen zur Bildung einer äussern Ohrsphäre über das Trommelfell wölbt, ist nicht zu verkennen. Natürlich hat die Entstehung bei beiden Formen unabhängig von der andern stattgefunden; auch ist die Anpassung bei den Monotremen viel weiter vorgeschritten und formal stark verschieden von der bei den Geckoniden. Dass aber solche parallele Anpassung des Zungenbeinbogens an eine ihm doch ursprünglich ganz fremde Function möglich war, setzt doch eine beträchtliche Uebereinstimmung im Bau dieser Gegend voraus, namentlich muss die Lage des Trommelfells gegenüber dem Zungenbeinbogen die gleiche sein. Und da kein Grund vorliegt, die Stelle, wo der Zungenbeinbogen sich an den Schädel heftet, bei den Monotremen (und allen andern Mammaliern) und den Geckoniden (und ursprünglich allen übrigen Lacertiliern) nicht als homolog zu betrachten, so folgt daraus, dass auch die Lage des Trommelfells eine entsprechende ist, dass also, mit andern Worten, dem Kopfskelet gegenüber das Trommelfell bei beiden Formen gleich tief gelagert ist. Wenn also bei den Säugethieren das Quadratum und das Articulare in die Kette der Gehörknöchelchen aufgenommen sein sollten, so hat dies nicht zu einer erheblich verschiedenen Lage des Trommelfells geführt.

---

1) Das Korpelskelet des äussern Ohres der Monotremen ein Derivat des Hyoidbogens, in: Morph. Jahrb., V. 15, 1897, p. 202.

§ 14. Betrachtungen über die Homologie der Gehörknöchelchen der Sauropsiden und der Säugethiere.

Da meine Untersuchungen verschiedene der in der Controverse über diese Frage verwendeten Argumente berühren und ich über einige derselben zu einem bestimmten Resultat gelangt zu sein glaube, so will ich auf die Bedeutung derselben für die Frage nach der Homologie der Gehörknöchelchen noch etwas näher eingehen.

Hierzu ist es nöthig, einige Bemerkungen über den Aufbau und die Entwicklung der Gehörknöchelchen bei den Säugern vorauszuschicken, wobei ich mich namentlich der von Dreyfuss [1]) gegebenen Darstellung bediene.

Die Kette der Gehörknöchelchen besteht bei den Säugern aus zwei Abschnitten:

1) dem Stapes, der sehr wahrscheinlich ein abgetrenntes Stück des Hyoidbogens ist und jeden Falls unabhängig vom lateralen Abschnitt der Kette entsteht. Er stellt nicht den dorsalen Theil des Visceralbogens vor, von welchem der Meckel'sche Knorpel den ventralen Abschnitt bildet. Albrecht [2]), Dollo [3]) und G. Baur [4]) sind nämlich dieser Meinung, aber der Vergleich der Sauropsiden mit den Selachiern beweist die Unrichtigkeit dieser Behauptung.

2) Hammer und Ambos (das Os lenticulare ist ein Theil des letztern, und nicht als viertes Gehörknöchelchen zu betrachten) entstehen im engsten Zusammenhang sowohl mit einander als mit dem Meckel'schen Knorpel und zwar als directe caudale Fortsetzung desselben. Darum sind sie, nach der Meinung beinahe aller Untersucher, als dorsale Theile des Kieferbogens zu betrachten. Sie wären dann dem Quadratum und Articulare der Sauropsiden homolog, von welchen beiden Knochen es bis jetzt noch nicht gelungen ist an anderer Stelle als in der Kette der Gehörknöchelchen die Homologa aufzufinden.

Diese Untersucher hielten die Columella auris der Sauropsiden für ungegliedert. Weiter sollte *Sphenodon* beweisen, dass der Zungenbeinbogen vom lateralen Ende der Columella ventralwärts ziehe, wie dies beim Stapes der Säugethiere auch der Fall sei, womit dann die

---

1) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohrs, in: Morph. Arb. Schwalbe, V. 2, Heft 3, 1893, p. 607.

2) Sur la valeur morphologique de l' articulation mandibulaire du cartilage de Meckel et des osselets de l' ouie etc., Bruxelles 1883.

3) On the malleus of the Lacertilia and the malar and quadrate bones of Mammalia, in: Quart. J. micr. Sc., V. 23, 1883, p. 579.

4) Ueber das Quadratum der Säugethiere, 1886.

Homologie des Stapes mit der ganzen Columella auris der Sauropsiden unzweifelhaft bewiesen wäre. Wäre dies richtig, dann wären bei letztern Thieren die zwei distalen Gehörknöchelchen der Säugethiere als Gehörknöchelchen nicht vorhanden, sie wären ja Quadratum und Articulare. Damit stimmte dann das Fehlen des Quadratums und Articulares bei den Säugethieren, die dort Ambos resp. Hammer wären. Nun hat sich aber erstens erwiesen, dass der Zustand bei *Sphenodon* unbedingt als secundär betrachtet werden muss, und zweitens, dass die Columella auris der Sauropsiden aus zwei Stücken besteht, von denen das laterale, die Extracolumella, eine sehr alte, bei Crocodilier-Embryonen sehr entwickelte Verbindung mit dem hintern Theil des Meckel'schen Knorpels zeigt. Das mediale Stück aber, der Stapes, geht bei den Embryonen von Lacertiliern und Vögeln mit seinem lateralen Ende in den Zungenbeinbogen über, entspricht darin dem Stapes der Säugethiere und ist diesem also homolog. Ueber diesen letztern, noch nicht genügend untersuchten Punkt bitte ich den § 5 nachzusehen.

Huxley [1]) hat die Hypothese aufgestellt, dass der Ambos das Homologon des „Suprastapediale" der Crocodilier, eines Fortsatzes der Extracolumella, sei. Daraus würde dann folgen, dass der Ambos bei den Säugethieren einen ganz andern Ursprung als den Hammer hat. Diese Auffassung wurde zwar anfänglich durch die Untersuchungen von Fraser [2]) und Parker [3]) bestätigt, doch haben die Schlüsse, zu denen diese beiden Untersucher damals kamen, sich jetzt endgültig als falsch erwiesen. Huxley gründete die Homologie nur auf die Gleichheit der Lage, wirkliche Argumente führte er aber nicht an.

Viel logischer und zwangloser ist mit dem bisher Bekannten die Reichert'sche Auffassung in Einklang zu bringen, die jetzt wohl die am allgemeinsten angenommene ist. Danach ist der Stapes der Säugethiere der ganzen Columella auris der Sauropsiden homolog, während Hammer und Ambos dem dorsalen Theil des Kieferbogens der Sauropsiden entsprechen, d. h. dem Articulare und dem Quadratum.

Daneben steht die, in den letzten Jahren von Peters, Baur und Gadow vertretene Auffassung, dass die Columella auris der Sauropsiden der ganzen Kette der Gehörknöchelchen der Säugethiere homolog

1) in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 403.

2) On the development of the ossicula auditus in the higher Mammalia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 173, 1882.

3) On the structure and development of the skull in the pig, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1874.

ist. Diese hat GADOW dahin formulirt, dass Hammer und Ambos nicht als Abkömmlinge des dorsalen Theils des Kieferbogens betrachtet werden können. Die Verbindung der Extracolumella mit dem MECKEL-schen Knorpel bei den Sauropsiden (Crocodiliern, Lacertiliern) entspreche der des Hammers mit dem MECKEL'schen Knorpel bei den Säugethieren; der Stapes sei homolog dem Stapes, die Extracolumella dem Hammer und Ambos. (Die Homologa des Quadratums und Articulares müssten dann bei den Säugethieren an einer andern Stelle gesucht werden.)

Es bleiben dann drei Fragen zu beantworten, nämlich:

1) Können Hammer und Ambos, die ja zwei gelenkig verbundene Knöchelchen darstellen, deshalb der knorpligen Extracolumella nicht homolog sein, oder dennoch?

2) Kann die Verbindung mit dem MECKEL'schen Knorpel bei beiden Thiergruppen als homolog betrachtet werden?

3) Ist es bewiesen, dass die Homologa des Quadratums und des Articulares bei den Säugethieren nicht an einer andern Stelle als innerhalb der Paukenhöhle liegen? Gelingt es nicht, sie an einer andern Stelle nachzuweisen?

Die erste Frage muss meines Erachtens zustimmend beantwortet werden. Eine Differenzirung der Extracolumella in zwei Stücke, die dann jedes für sich verknöchern, gehört nicht zu den Unmöglichkeiten. Verknöcherung der Extracolumella wird durch PARKER [1]) von *Podargus*, einem Vogel, durch COPE [2]) von *Xenopeltis unicolor*, einer Schlange, angegeben. Dass der Ambos medial von der Verbindung der Gehörknöchelchen mit dem MECKEL'schen Knorpel liegt, während die Extracolumella beinahe vollständig lateral von der bei den Sauropsiden auftretenden Verbindung mit dem Unterkiefer lagert, scheint mir auch kein entscheidender Unterschied zu sein. Man darf annehmen, dass der Ambos sich als Verlängerung der Extracolumella medialwärts von der Abgangsstelle des Processus internus entwickelt habe; eine solche Verlängerung kommt *Heloderma* zu (Fig. 54), kann also nicht als unwahrscheinlich betrachtet werden.

Auch die zweite Frage darf nicht ohne weiteres verneinend beantwortet werden. GADOW, PETERS und BAUR betrachten die Verbindung als homolog (§ 5). Nach PARKER's Abbildungen zu schliessen,

---

1) On the structure and development of the birds' skull, in: Trans. Linn. Soc. London, Ser. 2, V. 1, Zool., 1876.

2) On the homologies of some of the cranial bones of Reptilia and on the systematic arrangement of the class, in: Proc. Amer. Assoc. Sc. Philadelphia, V. 19, 1871.

ist der knorplige Verbindungsstrang bei den Crocodiliern so dick wie der MECKEL'sche Knorpel im Unterkiefer, und giebt die Verbindung in dieser Hinsicht der bei den Säugethieren auftretenden nichts nach [1]). Auch macht derselbe bei den Crocodiliern wie bei den Säugethieren den Eindruck, als sei er eine directe dorsocaudale Verlängerung des MECKEL'schen Knorpels, ein epimandibularer Theil desselben. Allerdings wird hiermit die Homologie desselben mit dem Processus Meckeli der Säuger nicht unumstösslich bewiesen, die Uebereinstimmung ist aber doch eine sehr auffallende.

Nun kann man zwar in dieser Verbindung der Extracolumella mit dem Articulare und dem Quadratum der Sauropsiden auch ein Moment für die Aufnahme der beiden letztern Knochen in die Kette der Gehörknöchelchen der Säugethiere sehen; dann entspräche die Quadratum-Extracolumella-Verbindung der Lacertilier der Stapes-Incus-Verbindung der Säugethiere. KILLIAN [2]) betrachtet diese Verbindungen als homolog, bringt aber ebenso wenig Beweise dafür bei, wie ich dafür aufzufinden vermag. Ueber die dritte Frage ist Folgendes zu bemerken: Den Gegnern der REICHERT'schen Hypothese ist es noch nicht gelungen, bei den Säugethieren das Auftreten des Quadratums an einer andern Stelle zu beweisen. Doch bestehen darüber zwei, beide schon sehr alte Hypothesen, welche ich noch nicht als widerlegt betrachten kann und die beide noch ihre Vertheidiger finden. PETERS [3]) und GADOW [4]) sehen nämlich im Annulus tympanicus der Säugethiere das Homologon des Quadratums. Die von PETERS hierfür angeführten Beweise sind niemals direct widerlegt worden. Man meinte auf die Widerlegung verzichten zu können, weil die Deckknochennatur des Annulus festgestellt war; denn damit war ein solcher Unterschied zwischen den beiden Knochen nachgewiesen, dass von einer Homologie nicht mehr die Rede sein konnte. GAUPP [5]) meint

1) Structure and development of the skull in the Crocodilia, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 11, part 9, tab. 68, fig. X, XII, XIII.

2) Ohrmuskeln des Crocodils, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 647.

3) Ueber die Verbindung des Os tympanicum mit dem Unterkiefer bei den Beutelthieren und: Ueber das Os tympanicum und die Gehörknöchelchen der Schnabelthiere, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1867.

4) On the modification of the first and second viscer. arches etc., in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888, p. 481.

5) Beiträge zur Morphologie des Schädels, III. Zur vergleichenden Anatomie der Schläfengegend am knöchernen Wirbelthier-Schädel, in: Morph. Arb. SCHWALBE, V. 4, Heft 1.

auf vergleichend-anatomischem Wege klargelegt zu haben, dass wahrscheinlich der Annulus tympanicus homolog seinem Paraquadratum sei. Nun ist das Vorkommen von Knorpel in der ersten Anlage des Annulus tympanicus in der That nicht festgestellt; er tritt auch bei vielen Säugethieren, die darauf untersucht worden sind, nicht auf. Doch ist von Monotremen nichts darüber bekannt, auch PETERS lässt sich darüber nicht aus, und hin und wieder wird doch das Auftreten von Knorpel bei der Anlage des Annulus tympanicus angegeben, so von RATHKE [1]) beim Schaf, von PARKER [2]) bei *Tatusia* und von FLOWER [3]) für verschiedene andere Säugethiere. Diese Angaben kann ich nicht als so unzuverlässig betrachten, wie GAUPP [4]) dies thut. Ein doppelter Ursprung des Annulus tympanicus, erstens aus einem knorplig angelegten Theil, der dem Quadratum entspricht, und zweitens aus einem diesem lateralwärts aufliegenden Deckknochen, der wohl dem Paraquadratum entspricht, ist keineswegs unmöglich. Nähere Untersuchungen, vor allem an Monotremen, Marsupialiern und Insectivoren, sind abzuwarten, ehe man das Auftreten von Knorpel bei der Anlage des Annulus tympanicus verneinen darf. Bei vielen Säugethieren wäre dann dieser knorplige Theil, also das Quadratum, vollständig rückgebildet und das Typanicum nur dem Paraquadratum homolog. Die Bulla tympani der Carnivoren besteht ja aus zwei Abschnitten, von denen der laterale als Deckknochen, der mediale knorplig entsteht. FLOWER [5]) hält es für wahrscheinlich, dass hier der Knorpel ein Abkömmling des Schädels sei, doch scheint mir diese Auffassung nicht begründet und ist möglicher Weise der doppelte Ursprung des Tympanicums dieser Thiere dem von PARKER für *Tatusia* angegebenen vergleichbar. Ich glaube denn auch, dass der Vergleich des Quadratums wenigstens mit einem Theil des Annulus tympanicus bis jetzt noch nicht als falsch verworfen werden darf.

---

1) Ueber den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere, 1832, p. 123.

2) On the structure and development of the skull in the Mammalia II. Edentata, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 176, 1886, p. 30.

3) Osteology of Mammalia, 1870, p. 110.

4) Schläfengegend am knöchernen Wirbelthierschädel, in: Morph. Arb. SCHWALBE, V. 4, 1894, p. 91.

5) On the value of the characters of the base of the cranium in the classification of the order Carnivora, etc., in: Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 4—37.

Albrecht [1]), E. D. Cope [2]) und Baur [3]) schlossen sich in den letzten Jahren einer andern, sehr alten Hypothese über die Homologie des Quadratums an, nämlich dass dasselbe dem Processus zygomaticus der Säugethiere entspreche, und Baur und Cope glauben in der Paläontologie eine Stütze für diese Auffassung zu finden. Obwohl ich mich dieser Hypothese nicht bestimmt anschliessen will, scheint mir doch ebenso wenig wie für die vorhergehende Auffassung der Beweis ihrer Unrichtigkeit geliefert zu sein. Beide Hypothesen haben jeden Falls das für sich, dass sie nicht solche ausgedehnte Umwandlungen voraussetzen, wie die Reichert'sche Auffassung sie fordert.

Ich glaube also, dass entscheidende Gründe gegen die Homologie der Columella auris der Sauropsiden mit der ganzen Kette der Gehörknöchelchen der Mammalier noch nicht beigebracht sind. Neuerdings hat man in der Zugehörigkeit des Tensor tympani der Säugethiere zum Trigeminus-Gebiet eine Verstärkung der Ansicht gesehen, dass der Hammer zum Kieferbogen, das ist ja der Bogen des Trigeminus, gehöre. Ich kann dem Muskel in dieser Richtung keine Beweiskraft zuerkennen. Denn ebenso gut, wie derselbe sich bei der Aufnahme des dorsalen Theiles des Kieferbogens in die Kette der Gehörknöchelchen ausgebildet haben kann, kann er auch ganz unabhängig von einem solchen Vorgang, und ohne dass ein solcher überhaupt stattgefunden hat, entstanden sein. Dabei hätte er dann eine Insertion an einem Schädeltheil gewonnen, der dem 2. Visceralbogen angehörte. Von einem solchen Uebergreifen der Musculatur eines Nervengebiets auf Skelettheile, die zu einem andern Nervengebiet gehören, liegt uns ein schönes Beispiel vor im M. mylohyoideus und in dem von Ruge [4]) als C_2 *v. d. m* bezeichneten Muskel (Mylohyoideus posterior einiger älterer Autoren), welche ja Theile des Facialis-Gebiets sind, die vom Kieferbogen entspringen. Daher scheint mir eine Verschiebung in entgegengesetztem Sinne für die Muskelfasern des Trigeminus-Gebiets,

1) Sur la valeur morphologique de l'articulation mandibulaire, du cartilage de Meckel et des osselets de l'ouie, avec essai de prouver que l'écaille du temporal des Mammifères est composée primitivement d'un squamosal et d'un Quadratum, 1883, u. a. a. O.

2) The relations between the Theromorphous Reptiles and the Monotreme Mammalia, in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., V. 33, 1884.

3) Ueber das Quadratum der Säugethiere, in: Biol. Ctrbl., V. 6, 1887, und Ueber die Abstammung der Amnioten Wirbelthiere, ibid. V. 7, 1887, p. 489.

4) Ueber das peripherische Gebiet des Nervus facialis bei Wirbelthieren, in: Festschr. Gegenbaur, V. 3, 1896.

die sich zum Tensor tympani entwickelt haben, so leicht möglich, dass meines Erachtens durch diesen Muskel nichts über die Zugehörigkeit des Hammers zu irgend welchem Visceralbogen bewiesen wird.

Fassen wir das Vorhergehende zusammen, so kommen wir zu dem Schluss, dass bei allen Amnioten ein knöcherner, ursprünglich von einer Arterie durchsetzter Stapes vorkommt, von dessen lateralem Ende auf einem frühen embryonalen Stadium der Zungenbeinbogen ventralwärts zog. Lateralwärts davon liegt ein zweiter Abschnitt des schalleitenden Apparats, die Extracolumella der Sauropsiden, die bei den Säugethieren in Hammer und Ambos gesondert ist und bei allen Amnioten einmal in Verbindung mit dem Meckel'schen Knorpel gestanden hat, welche Verbindung jetzt nur noch embryonal bei Säugethieren und Crocodiliern (und vielleicht bei den Vögeln) in vollständiger Ausdehnung aufgefunden wird. Sollte es durch spätere Untersuchungen bestätigt werden, dass bei den Sauropsiden das intracolumellare Stapes-Extracolumella-Gelenk, wie dies vom Stapes-Incus-Gelenk der Säugethiere bekannt ist, lateralwärts von der embryonalen Verbindung der Columella auris mit dem Zungenbeinbogen liegt, dann scheint mir die Homologie der Gehörknöchelchen in der ganzen Reihe der Amnioten bewiesen. Ich muss aber zugeben, dass eben dieser Punkt noch nicht feststeht.

Killian[1]) bekämpft die Auffassung, nach welcher der Stapes ein Abkömmling des Zungenbeinbogens ist. Nach den Untersuchungen von Parker[2]) und Francis Villy[3]), die er bestätigen kann, entwickelt sich die Columella auris bei den Anuren erst während der Metamorphose, zur Zeit da der Schwanz sich zurückbildet, während der Zungenbeinbogen schon sehr früh auftritt. In diesem ungleichzeitigen Auftreten sieht er einen genügenden Grund dafür, sie nicht als zu demselben Visceralbogen gehörig zu betrachten. Danach müsste er auch die gleichzeitige Entwicklung des Stapes und Zungenbeinbogens bei den Amnioten als secundär auffassen. Ich betrachte diese aber als primär; denn warum sollte bei diesen Thieren das erste Auftreten des Stapes verfrüht sein. Bei den Anuren finde ich eben in den be-

1) Die Ohrmuskeln des Crocodiles, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890, p. 651.

2) On the structure and development of the skull in the common frog, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1871.

3) The development of the ear and acessory organs in the common frog, in: Quart. J. microsc. Sc., 1890.

sondern Lebensbedingungen der Larve einen genügenden Grund für eine solche zeitliche Verschiebung im umgekehrten Sinne. Und wenn Killian sagt (p. 651): „Die Zeit, um die es sich hier in der Ontogenese handelt, bedeutet in der Phylogenese grosse Zeiträume", so kann dieses Argument, wenn man die Amnioten ins Auge fasst, ebenso gut gegen die Killian'sche Auffassung verwendet werden. Ich kann mich daher seiner Meinung nicht anschliessen.

Dollo [1]) stellt folgende Homologie für die Columella auris und die Gehörknöchelchen der Säugethiere auf:

a) Der Insertionstheil der Extracolumella ist gleich dem Hammer der Säugethiere.

b) Der Stiel der Extracolumella zusammen mit dem Stapes sind gleich Incus und Os lenticulare und Stapes der Säugethiere.

Dass die von ihm beschriebene Verbindung des Insertionstheils der Extracolumella mit dem Unterkiefer nicht besteht, wenigstens nicht so, wie er es angiebt, und dass auch sonst keine directe Verbindung des Insertionstheils mittels eines epimandibularen Abschnittes des Meckel'schen Knorpels mit dem Unterkiefer auftritt, habe ich in § 5 schon erörtert.

Bei diesem Vergleich trennt Dollo also die Extracolumella in zwei Theile, welchen er einen ganz verschiedenen Wert beilegt. Er sagt nämlich p. 585: „It [d. i. der Insertionstheil der Extracolumella, Dollo's Malleus] is united to the remainder of the interfenestral chain [d. i. der Stapes] by means of a cartilage [der Stiel der Extracolumella, den er also nicht zum Malleus rechnet] attached to it in the region of the cervix." Von solcher Trennung der Extracolumella in zwei Abschnitte kann aber keine Rede sein, da nicht einmal eine Grenze zwischen ihnen besteht. Wie aus dem oben schon mehrmals Gesagten hervorgeht, glaube ich die Extracolumella immer nur als Ganzes dem Hammer und Ambos zusammen vergleichen zu müssen. Es giebt also nur zwei Möglichkeiten. Erstens kann man sie mit dem Malleus vergleichen; thut man dies, so enthält sie auch den Incus; man kann sie daher nicht Malleus nennen.

Folgt man dagegen der Reichert'schen Hypothese, so ist sie weder dem Malleus noch dem Incus homolog.

Die vergleichende Anatomie beweist, dass das Quadratum und

1) On the malleus of the Lacertilia, etc., in: Quart. J. micr. Sc., V. 23, 1883, p. 579.

nicht der Knorpelstrang, der bei Embryonen der Crocodilier und andrer Sauropsiden den MECKEL'schen Knorpel mit der Extracolumella verbindet, als der dorsale Theil des Kieferbogens betrachtet werden muss, dass also die Extracolumella nicht zum Kieferbogen gehört. Ebenso wenig kann ich dies auch für Hammer und Ambos der Säugethiere zugeben. Mit GADOW betrachte ich demgemäss die Verbindung der Gehörknöchelchen mit dem Unterkiefer bei allen Amnioten als secundär. Diese Verbindung ist bei den Säugethieren nicht so viel vollkommner als bei den Crocodiliern, dass sie deshalb bei den Säugethieren im Gegensatz zu dem Verhalten bei den Crocodiliern als Beweis für die Herkunft des Hammers und Amboses vom MECKEL'schen Knorpel betrachtet werden könnte. Die Extracolumella ist nach der Abgliederung des Stapes vom Zungenbeinbogen, bei der Bildung des Trommelfells, als ein lateraler Auswuchs eben dieses Stapes entstanden. Sie und ebenso der Hammer und Ambos müssen als Theile des Zungenbeinbogens betrachtet werden. Ein Theil des Materials, aus dem sich deren Verbindung mit dem Unterkiefer aufbaut, mag aber wohl dem MECKEL'schen Knorpel entlehnt sein und wenn dies bei den Säugethieren in sehr hohem Maasse stattfindet, so ist hierin ein Grund für die Erhaltung und weitere Ausbildung des Zusammenhanges des Hammers mit dem MECKEL'schen Knorpel bei diesen Thieren gegeben.

Ich glaube in diesem Paragraphen Folgendes gezeigt zu haben: Die Homologie der Gehörknöchelchen der Amnioten kann noch nicht als genügend begründet betrachtet werden.

Was wir während der letzten Jahre von den Sauropsiden erfahren haben, modificirt die REICHERT'sche und HUXLEY'sche Auffassung von der Columella auris dieser Thiere nicht unwesentlich. Diese Bereicherung unseres Wissens lässt die dieser Abtheilung der Vertebraten entnommenen Beweise für die REICHERT'sche Hypothese als nicht stichhaltig mehr erscheinen. Wir kommen also zu dem Schluss, dass die GADOW'sche Deutung der Homologie der Gehörknöchelchen mindestens ebenso gut wie die REICHERT'sche die jetzt bekannten Thatsachen mit einander in Einklang bringt.

Die vorliegende Untersuchung ist im Zootomischen Institut der Universität zu Amsterdam ausgeführt worden. Ich ergreife hier die Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. MAX WEBER, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für das Interesse, das er stets meiner Arbeit bewiesen hat, und für die vielfache Unterstützung mit Material und Literatur, die er mir bereitwilligst hat zu Theil werden lassen.

Herrn Prof. SPENGEL bin ich für die Ueberlassung eines Exemplares des seltenen *Uroplates fimbriatus* zu Dank verpflichtet.

Berichtigung.

S. 2,	Zeile 2 v. o. lies	*bibroni* statt *bibronii*.
„ „	„ 18 „ „ „	*Mabuia* statt *Mabia*.
S. 3,	„ 8 „ „ „	Fig. 1 statt Fig. A.
„ „	Figurenerklärung	links lies Trommelfell statt Paukenfell.
	„	rechts lies jugulare statt jugularis.

Literaturverzeichniss.

ALBRECHT, P., Sur la valeur morphologique de l'articulation mandibulaire du cartilage de MECKEL et des osselets de l'ouie, avec essai de prouver que l'écaille du temporal des Mammifères est composée primitivement d'un squamosal et d'un quadratum, 1883.

—, Sur la valeur morphologique de la trompe d'EUSTACHE et les dérivés de l'arc palatin, de l'arc mandibulaire et de l'arc hyoïdien des vertébrés etc. Communication, faite à la Société d'anatomie pathologique de Bruxelles, 1884.

—, Ueber den morphologischen Werth des Unterkiefergelenks der Gehörknöchelchen und des mittlern und äussern Ohres der Säugethiere. Vortrag gehalten auf dem 3. internat. otologischen Congress in Basel, CR., 1895.

D'ALTON, Beschreibung des Muskelsystems einer Python bivittatus, in: Arch. Anat. Physiol., 1834.

BALFOUR, F. M., A treatise of comparative embryology, London 1881.

BAUR, G., Das Quadratojugale von Sphenodon. Osteologische Notizen über Reptilien, in: Zool. Anz., No. 238, 1886.

—, Ueber das Quadratum der Säugethiere, in: Biol. Ctrbl., V. 6, 1887.

—, Ueber die Abstammung der amnioten Wirbelthiere, ibid., V. 7, 1887.

—, Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höhern Wirbelthiere, in: Anat. Anz., V. 10, 1894.

BAUR, G. and CASE, E. C., On the morphology of the skull of the Pelycosauria and the origin of the Mammals. Prel. comm., ibid., V. 13, 1897.

BEMMELEN, VAN, Beiträge zur Kenntniss der Halsgegend bei Reptilien, I. Anatomischer Theil, in: Bijdr. Dierk., 1888.

BENDZ, Bidrag til den sammenlignende Anatomi of Nervus glossoph., vagus, access. Willisii og hypoglossus hos Reptilierne, Kjöbenhavn 1843.

BOJANUS, Anatome testudinis europaeae, 1819—1821.

Boulenger, Catalogue of Lizards in the British Museum, Nat. Hist., 1885, 1887.

Breschet, Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'audition chez les oiseaux, Paris 1836.

Brühl, C. B., Zootomie aller Thierclassen für Lernende, nach Autopsien skizzirt, Wien 1874—1886.

Clason, E., Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen, in: Hasse, Anat. Stud., Heft 2, 1871.

Comparetti, Observationes anatomicae de aura interna comparata, 1789.

Cope, E. D., On the homologies of some of the cranial bones of Reptilia and on the systematic arrangement of the class, in: Proc. Amer. Ass. Adv. Sc. Philadelphia, V. 19, 1871.

—, The relations between the Theromorphous Reptiles and the Monotreme Mammalia, ibid., V. 33, 1884.

—, The structure of the columella auris in the Pelycosauria, in: Mem. Nation. Acad. Sc., V. 3, part 1, 1884.

—, The osteology of the Lacertilia, in: Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, V. 30, 1892.

Corti, De systemate vasorum Psammosauri grisei, Vindob. 1841.

Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles, 3. édit., 1825.

Dollo, M. L., On the malleus of the Lacertilia and the malar and quadrate bones of the Mammalia, in: Quart J. micr. Sc., N. S. V. 23, 1883.

—, Quatrième note sur les Dinosauriens de Bernissart, in: Bull. Musée Hist. Nat. Belgique, V. 2, 1883.

Doran Alban, H. G., Morphology of the ossicula auditus in the Mammalia, in: Trans. Linn. Soc. London, (ser. 2) V. 1, Zool., part 7, 1878.

Dreyfuss, R., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohrs und des Trommelfells des Menschen und der Säugethiere, in: Morph. Arb. Schwalbe, V. 2, Heft 3, 1893.

Dugès, Mémoire sur les espèces indigènes du genre Lacerta, in: Ann. Sc. nat., V. 16, 1829.

Ficalbi, E., Osteologia del Platidattilo mauritanico, in: Atti Soc. Toscana Sc. nat. Pisa, Mem., V. 5, Fasc. 2 e ultimo, 1883.

Fischer, J. G., Die Gehirnnerven der Saurier anatomisch untersucht, in: Abh. Naturw. Ver. Hamburg, V. 2, 1852.

Flower, W. H., On the value of the characters of the base of the cranium in the classification of the order Carnivora, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

—, Osteology of Mammalia.

Fraser, A. L., On the development of the ossicula auditus in the higher Mammalia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 173, 1882.

Fürbringer, Max, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie, in: Festschr. Gegenbaur, V. 3, 1897.

Gadow, H., On the modifications of the first and second visceral arches, with special reference to the homologies of the auditory ossicles, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 179, 1888.

—, Vögel, in: Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs.

Gaupp, E., Ueber die Jochbogen-Bildungen am Schädel der Wirbelthiere, in: Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect., 1894.

—, Zur vergleichenden Anatomie der Schläfengegend am knöchernen Wirbelthierschädel, in: Morph. Arb. Schwalbe, V. 4, Heft 1, 1895.

—, Anatomie des Frosches von Ecker und Wiedersheim, 2. Aufl., Braunschweig, Heft 1, 1896, Heft 2, 1897.

Gegenbaur, Carl, Grundriss der vergleich. Anatomie, 2. Aufl., Leipzig 1878.

Geoffroy, Abhandlungen von dem Gehörwerkzeuge des Menschen, der Amphibien und Fische, Leipzig 1780.

Grosser und Brezina, Ueber die Entwicklung der Venen des Kopfes und Halses bei Reptilien, in: Morph. Jahrb., V. 23, 1895, p. 289.

Günther, A., Contribution to the anatomy of Hatteria (Rhynchocephalus), in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 157, 1867.

Hasse, C., Zur Morphologie des Labyrinths der Vögel, in: Anat. Stud., Heft 2, 1871.

—, Das Gehörorgan der Schildkröten, ibid.

—, Das knöcherne Labyrinth der Frösche, ibid.

—, Das Gehörorgan der Crocodile nebst weitern vergleichend-anatomischen Bemerkungen über das mittlere Ohr der Wirbelthiere und dessen Adnexe, ibid., Heft 3, 1873.

—, Die Morphologie des Gehörorgans von Coluber natrix, ibid.

—, Ueber den Bau des Gehörorgans von Siredon pisciformis und über die vergleichende Anatomie des Kiefersuspensoriums, ibid.

Hoffmann, C. K., Reptilien, in: Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs, 1888.

—, Over de ontwikkelingsgeschiedenis van het gehoororgaan en de morphologische beteekenis van het gehoorbeentje bij de Reptilien, in: Natuurk. Verh. Akad. Wet. Amsterdam, V. 28, 1889.

Huxley, Th. H., On the representatives of the malleus and incus of the Mammalia and other Vertebrates, in: Proc. Zool. Soc. London, 1869.

—, A manual of the anatomy of vertebrated animals, London 1871.

Iwanzoff, N., Zur Anatomie der Knöchelchen des mittlern Ohres bei Amphibien und Reptilien. Vorl. Mitth., in: Anat. Anz., V. 9, 1894.

Killian, G., Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Ohrmuskeln, in: Anat. Anz., V. 5, 1890.

—, Die Ohrmuskeln des Crocodils, nebst vorläufigen Bemerkungen über die Homologie des M. stapedius und des Stapes, in: Jena. Z. Naturw., V. 24, 1890.

Leydig, F., Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872.

Mivart, St. George, Notes on the myology of Iguana tuberculata, in Proc. Zool. Soc. London, 1867.

—, On the myology of Chamaeleon parsonii, ibid., 1870.

Moldenhauer, W., Vergleichende Histologie des Trommelfells, in: Arch. Ohrenheilk., V. 13, 1877.

—, Die Entwicklung des mittlern und äussern Ohres, in: Morph. Jahrb., V. 3, 1877.

Neugebauer, Systema venosum avium cum eo mammalium et imprimis hominis collatum, in: Nova Acta Acad. Leop.-Carol., V. 21, 1844 p. 517.

Osawa, Gakutaro, Beiträge zur Anatomie der Hatteria punctata, in: Arch. mikr. Anat., V. 51, 1898.

Owen, R., Comparative anatomy and physiology of Vertebrates, V. 1, Fishes and Reptiles, London 1866.

Parker, W. K., On the structure and development of the skull in the Ostrichtribe, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1866.

—, On the structure and development of the skull of the common fowl, ibid., 1869.

—, On the structure and development of the skull of the common frog, ibid., 1871.

—, On the structure and development of the skull in the pig, ibid., 1874.

—, On the structure and development of the bird's skull, Trans. Linn. Soc. London, (Ser. 2) V. 1, Zool., 1876.

—, On the structure and development of the skull in the common snake (Tropidonotus natrix), in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1878.

—, On the structure and development of the skull in the Lacertilia, I. On the skull of the common Lizards, ibid., 1879.

—, On the development of the green Turtle, in: Zool. Challenger, V. 1, part 5, 1880.

—, On the structure of the skull in the Chamaeleons, in: Trans. Zool. Soc. London, V. 11, part 3, 1881.

—, On the structure and development of the skull in the Crocodilia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1883.

—, On the structure and development of the skull in the Mammalia, part 2, Edentata, ibid., 1885.

Peters, W., Ueber die Verbindung des Os tympanicum mit dem Unterkiefer bei den Beutelthieren, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1867.

—, Ueber das Os tympanicum und die Gehörknöchelchen der Schnabelthiere, ibid.

—, Ueber die Gehörknöchelchen und den Meckel'schen Knorpel bei den Crocodilen, ibid., 1868.

—, Ueber die Gehörknöchelchen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen, ibid., 1869.

—, Ueber die Höhlen des Unterkiefers bei den Crocodilen, ibid., 1870.

Peters, W., Ueber die Gehörknöchelchen und ihre Verhältnisse zu dem ersten Zungenbeinbogen bei Sphenodon punctatus, ibid., 1874.
—, Ueber eine neue Art und Gattung der Amphisbaenoiden, Agamodon anguliceps, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, 1882.
Rabl, Ueber das Gebiet des Nervus facialis, in: Anat. Anz., V. 2, 1887.
Rathke, H., Ueber den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere, Riga und Dorpat 1832.
—, Entwicklungsgeschichte der Natter, Königsberg 1839.
—, Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, V. 13, 1857.
—, Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Crocodile, 1866.
Reichert, Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere, in: Arch. Anat. Physiol., 1837.
Retzius, G., Das Gehörorgan der Wirbelthiere, II. Das Gehörorgan der Reptilien, Vögel und Säugethiere, Stockholm 1884.
Ruge, G., Ueber das peripherische Gebiet des Nervus facialis bei Wirbelthieren, in: Festschr. Gegenbaur, V. 3, 1896.
—, Das Knorpelskelet des äussern Ohres der Monotremen, ein Derivat des Hyoidbogens, in: Morph. Jahrb., V. 25, 1897.
Sanders, Note on the myology of Platydactylus japonicus, in: Proc. Zool. Soc. London, 1870.
—, Notes on the myology of Liolepis belli, ibid., 1872.
—, Notes on the myology of Phrynosoma coronatum, ibid., 1874.
Scarpa, Anatomicae disquisitiones de olfactu et auditu, Mediolani 1744.
Schreiber, E., Herpetologia europaea, Braunschweig 1875.
Schwalbe, G., Ueber Auricularhöcker bei Reptilien, ein Beitrag zur Phylogenie des äussern Ohres, in: Anat. Anz., V. 7, 1891.
Seeley, H. G., On the anomodont Reptilia and their allies, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889.
Shufeldt, Contributions to the study of Heloderma suspectum, in: Proc. Zool. Soc. London, 1890.
Siebenrock, F., Zur Kenntniss des Kopfskelets der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, V. 7, 1892.
—, Das Skelet von Uroplates fimbriatus Schneid., ibid., V. 8, 1893.
—, Das Skelet von Brookesia superciliaris Kuhl, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 102, Abth. 1, math.-naturw. Cl., 1893.
—, Zur Osteologie des Hatteria-Kopfes, ibid.
—, Das Skelet der Lacerta simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt, ibid., V. 103, Abth. 1, 1894.
—, Das Skelet der Agamidae, ibid., V. 104, Heft 9, 1895.
Staderini, Intorno alle prime fasi di sviluppo dell' annulus stapedialis, in: Monit. zool. Ital., V. 2, 1891.
Stannius, H., Handbuch der Zootomie: Zootomie der Amphibien, 1856.
—, Das periphere Nervensystem der Fische, Rostock 1849.

v. Teutleben, Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbelthieren, in: Arch. Naturg., Jg. 40, V. 1, 1874.

Vetter, B., Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Kiemen und Kiefermusculatur der Fische, in: Jena. Z. Naturw., V. 8 u. 12.

Villy, Fr., The development of the ear and accessory organs in the common frog, in: Quart. J. micr. Sc., V. 30, 1890.

Vogt, Carl, Beiträge zur Neurologie der Reptilien.

Vogt, Carl et Yung, Emile, Traité d'anatomie comparée pratique.

Wiedersheim, R., Grundriss der vergleich. Anatomie der Wirbelthiere, 2. Aufl., 1893.

Windischmann, De penitiori auris in amphibiis structura, Lipsiae 1831.

Zondeck, M. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen, in: Arch. mikr. Anat., V. 44, 1895.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figuren bedeutet:

ä. Geh. h äussere Gehörhöhle
ä. Geh. ö äussere Gehöröffnung
A. car. int Arteria carotis interna
Bas. sph Basisphenoideum
Can. vid. Canalis vidianus
Ch. ty Chorda tympani
Cr. proot Crista prootica
Col Columella auris
Comm Communication der Paukenhöhle mit der Rachenhöhle
Cond. occ Condylus occipitalis
Dep. md Depressor mandibulae
Dep. md., Hpt Hauptportion des Depressor mandibulae
Dep. md., o. Pt oberflächliche Portion
Dep. md., t. P tiefste Portion des Depressor mandibulae
Duct. per Ductus perilymphaticus
Endpl. Zb. b dorsale Endplatte des Zungenbeinbogens
Ext. col Extracolumella
Ext. col. St Stiel der Extracolumella
Fen. utr Fenestra utricularis
For. jug. ext Foramen jugulare externum
For. mg Foramen magnum
For. VII Loch des Nervus facialis
For. IX Loch des Nervus glossopharyngeus
For. X Loch des Nervus vagus
For. XII, ant resp. *post* vorderes und hinteres Loch des Nervus hypoglossus
Fusspl Fussplatte des Stapes
Gangl. gen Ganglion geniculi
Gangl. petr Ganglion petrosum
Gel. St. Ext Gelenk zwischen Stapes und Extracolumella
Gel. Uk Unterkiefergelenk
H Haut
H. ä. Geh. h Haut der äussern Gehörhöhle
int. Musk intermandibuläre Musculatur
Jug Jugale
Kn. Proc. par Knorpel auf dem Processus paroticus
Lab. h Labyrinthhöhle
Lar Larynx
M. comp. maj M. complexus major
M. comp. min M. complexus minor
M. ext. col Muskel der Extracolumella
M. ep. cl. m M. episterno-cleidomastoideus
M. int. md intermandibulärer Muskel C_2 *vd. m* (Ruge)
M. myl M. mylohyoideus
M. par. md. pr M. parieto-mandibularis profundus
M. pro. pt M. protractor pterygoidei
M. pter M. pterygoideus
M. rec. cap. ant. maj M. rectus capitis anticus major
M. styl M. stylohyoideus
M. trap M. trapezius
Membr straffe Membran vom Quadratum zum Schädel

Mk Markhöhle des Stapes
Occ. bas Basioccipitale
Occ. lat Occipitale laterale
Oes Oesophagus
O. pter Os pterygoideum
Pal Palatinum
Par Parietale
Par. qu Paraquadratum
Pars inf Pars inferior des Insertionstheiles der Extracolumella
Pars. sup Pars superior desselben
Pauk. h Paukenhöhle
Proc. par Processus paroticus
Proc. acc. ant Processus accessorius anterior
Proc. acc. post Processus accessorius posterior der Extracolumella
Proc. int Processus internus
Proc. pter Processus pterygoideus des Basisphenoids
Proot Prooticum
Qua Quadratum
Qua. lat. Lam laterale Lamelle des Quadratums
Qua. med. Lam mediale Lamelle des Quadratums
R. comm. ext Ramus communicans externus
R. comm. int Ramus communicans internus
R. pal Ramus palatinus
R. rec Ramus recurrens nervi trigemini ad nervum facialem
Rach. h Rachenhöhle
S Sehne der Extracolumella
Sac. end Saccus endolymphaticus
Sac. per Saccus perilymphaticus
Schd. h Schädelhöhle
Schl. h. Rach. h Schleimhaut der Rachenhöhle
Sph. c Sphincter colli
St Stapes
St. Ex. col. Stiel der Extracolumella
Squam Squamosum
Temp M temporalis
Trach Trachea
Trf Trommelfell
Tub. sphen. occ Tuberculum spheno-occipitale
Uk Unterkiefer
Ven. jug Vena jugularis
Ven. jug. int Vena jugularis interna
Ven. lat. cap Vena lateralis capitis
ventr. Nack. M ventrale Nackenmusculatur
Visc. bog. IV 4. Visceralbogen
Zb. b Zungenbeinbogen
Zb. h. II 2. Zungenbeinhorn

VII Nervus facialis
VII, Hpt. st hinterer Hauptstamm des Facialis
VII, M. a Muskelast des Facialis
VII, ventr. A ventraler Ast des Facialis
IX Nervus glossopharyngeus
X Nervus vagus
XII Nervus hypoglossus

Fig. 1. Schema des Gehörorganes der Lacertilier (Text S. 3).

Tafel 1.

Fig. 2. *Gecko verticillatus.* Die linke äussere Gehöröffnung mit ihrem Schliessmuskel; die Haut ventral von der Gehöröffnung ist nach vorn übergeschlagen, um (bei *a*) die Insertion des Schliessmuskels an die Haut zu zeigen; ╳ 3. *Fasc* Fascie auf den intermandibularen Muskeln.

Fig. 3. *Gecko verticillatus.* Muskeln des Facialisgebiets, rechte Seite. Die Hauptportion des Depressor mandibulae ist nahe seiner Insertion durchgeschnitten und zurückgeschlagen, der Pfeil zeigt nach

vorn; × 3. *Fasc* Fascie auf den intermandibularen Muskeln, *Bd. Zb. Uk* Band vom Zungenbein zum Unterkiefer, *Schl. m* Schliessmuskel.

Fig. 4. *Gecko verticillatus.* Zeigt die Verbindung des Zungenbeinbogens mit der caudalen Wand der äussern Gehörhöhle; rechte Seite; × 3.

Fig. 5. *Gecko verticillatus.* Rechte Paukenhöhle von hinten; der Kopf ist im Hinterhauptsgelenk vom Körper abgetrennt und die caudale Wand der Paukenhöhle und der äussern Gehörhöhle ist entfernt, mit Ausnahme der dorsalen Endplatte des Zungenbeinbogens *Endpl. Zb.b. Sp. proot* Spina prootica, *Schd. bas* Schädelbasis.

Fig. 6. *Gecko verticillatus.* Trommelfell und dorsales Stück des Zungenbeinbogens, rechte Seite; der Pfeil zeigt nach vorn; × 3½. *Kn. sp* Knochensplitter auf dem Processus paroticus, *Bd. Trf. Uk* Band vom caudalen Rande des Trommelfells zum Unterkiefer, *Bd* Band im Trommelfell.

Fig. 7. *Gecko verticillatus.* Horizontalschnitt durch die rechte äussere Gehörhöhle, Schema; der Pfeil *v* zeigt nach vorn, *l* lateralwärts. *Schl. m* Schliessmuskel der äussern Gehöröffnung.

Fig. 8. *Gecko verticillatus.* Das Trommelfell mit dem Insertionstheil der Extracolumella und dessen Muskel. Die laterale Lamelle des Quadratums ist theilweise abgetragen, die dorsale Endplatte des Zungenbeinbogens etwas caudalwärts gezogen; der Pfeil zeigt caudalwärts; × 3½. *Bd. Ext* Band von der Extracolumella zum Quadratum, *Bd* Band im Trommelfell, *Bd. Zb. Uk* Band vom Zungenbeinbogen zum Unterkiefer, *Bd. Trf. Uk* Band vom Trommelfell zum Unterkiefer, *Ext. M* Extracolumellarmuskel, *Kn. sp* Knochensplitter auf dem Processus paroticus.

Fig. 9. *Gecko verticillatus.* Trommelfell und Columella auris der linken Seite, von innen unten gesehen, × 4. *Ext. M* Muskel der Extracolumella, *a* Bändchen vom Stiel der Extracolumella zum Band im Trommelfell, *b* stark gewölbter centraler Theil des Trommelfells, *c* dessen flache Randzone.

Fig. 10. *Gecko verticillatus.* Schema zur Erläuterung der Bewegungen des Insertionstheiles der Extracolumella bei Contraction des Muskels *Ext. M.* Die Pfeile geben die Bewegungsrichtung der Enden des Insertionstheiles an. *a* dünnste, sehr biegsame Stelle der Extracolumella, *b* Mitte des Trommelfells.

Fig. 11. *Pachydactylus bibroni.* Die Paukenhöhlen von der Ventralseite nach Entfernung der ventralen Rachenhöhlenwand; nat. Grösse.

Fig. 12. *Pachydactylus bibroni.* Linke Paukenhöhle, von der Ventralseite und etwas von rechts gesehen, × 3.

Tafel 2.

Fig. 13. *Pachydactylus bibroni.* Linke Paukenhöhle; nach Entfernung der Schleimhaut sind die durch die Paukenhöhle laufenden Nerven und Gefässe frei präparirt; × 4. Die Knochen sind gelb; Muskeln schwach roth, Arterien dunkelroth, Knorpel hellblau, Venen

dunkelblau. *Ven. Uk* Vene zum Unterkiefer, *A. dent. inf* Arteria dentalis inferior, *A. pal. nas* Arteria palatino-nasalis.

Fig. 14. *Pachydactylus bibroni.* Der linke Stapes, vergrössert. *Lo* Loch im Stapes.

Fig. 15. *Thecadactylus rapicaudus.* Die oberflächliche Halsmusculatur, $\times$ 2. *Schl. m* Schiessmuskel der Gehöröffnung.

Fig. 16. *Uroplates fimbriatus.* Oberflächliche Halsmusculatur und äussere Gehöröffnung, $\times$ $2\frac{1}{4}$.

Fig. 17. *Uroplates fimbriatus.* Das Präparat der Fig. 16 nach Entfernung des Depressor mandibulae, des Sphincter colli und des 4. Visceralbogens; der Pfeil zeigt nach vorn; $\times$ $2\frac{1}{4}$. *Rd. Qua* dorsaler Rand der lateralen Lamelle des Quadratums, *W* caudale Wand der äussern Gehörhöhle.

Fig. 18. *Uroplates fimbriatus.* Trommelfell und vordere Wand der äussern Gehörhöhle, rechte Seite, $\times$ 4. *vord. Rd* vorderer Rand der äussern Gehöröffnung, *lat. Rd. Qua* lateraler Rand des Quadratums, *Rd. Qua* dorsaler Rand der lateralen Lamelle des Quadratums.

Fig. 19. *Uroplates fimbriatus.* Die rechte Paukenhöhle, von der Rachenhöhle aus gesehen, $\times$ $3\frac{3}{4}$.

Fig. 20. *Uroplates fimbriatus.* Die rechte Paukenhöhle; nach Entfernung der Schleimhaut sind die durch die Paukenhöhle laufenden Nerven und Gefässe freigelegt; $\times$ 4. *Ven. Uk* Vene zum Unterkiefer, *N. sy* Nervus sympathicus, oberflächlicher Halstheil, *Spin. proot* Spina prootica.

Fig. 21. *Uromastix spinipes.* Kopf, von der rechten Seite, um die Hautfalte *Hf* zu zeigen, welche das Trommelfell von vorn her theilweis bedeckt; $\times$ $\frac{3}{4}$.

Fig. 22. *Uromastix spinipes.* Kopf, die Hautfalte *Hf* ist nach vorn umgelegt; $\times$ $\frac{3}{4}$.

Tafel 3.

Fig. 23. *Uromastix spinipes.* Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem Schädel; das Trommelfell ist entfernt; nat. Grösse. *Schl. h. Oes* Schleimhaut der Oesophagus, *M. om* M. omohyoideus, *M. zb* Muskeln des Zungenbeinapparats, *a* dorsales Stück des Zungenbeinbogens, *Squ* Squamosum.

Fig. 24. *Uromastix spinipes.* Die Knorpelstücke auf dem Processus paroticus (*a*) und auf dem Quadratum (*b*); rechte Seite, von der Ventralseite gesehen: $\times$ $3\frac{3}{4}$. *c* Knorpelstückchen, von welchem die Sehne der Extracolumella abgeht, *Bd. Zb* Band zum Zungenbeinbogen.

Fig. 25. *Uromastix spinipes.* Vordere Wand der Paukenhöhle uud Columella auris; der M. protractor pterygoidei ist entfernt; das caudale Ende des Os pterygoideum ist abgebrochen. *a* dorsales Stück des Zungenbeinbogens, *b* bindegewebige Verlängerung des Processus internus der Extracolumella, welche verschwindet im Bindegewebe *c* zwischen Quadratum und Os pterygoideum.

Fig. 26. *Amphibolurus barbatus.* Oberflächliche Muskeln der Trommelfellgegend, $\times \frac{7}{8}$. *Pst. fron* Postfrontale.

Fig. 27. *Draco volans.* Die rechte Columella auris von der Ventralseite und etwas von hinten gesehen, vergrössert. *a* knorplige Epiphyse des Stapes, *b* knorplig-bindegewebige Scheibe zwischen Stapes und Extracolumella.

Fig. 28. *Calotes jubatus.* Rechte Paukenhöhle, von der Rachenhöhle aus gesehen; der Kopf ist median durchgesägt; vergrössert. *a* vordere Paukenhöhlenwand, *Bd* Band von der Extracolumella zur ventralen Paukenhöhlenwand.

Fig. 29. *Calotes jubatus.* Linke Columella auris in situ, von hinten gesehen, $\times 4\frac{1}{2}$. *a* Knorpel auf dem Processus paroticus, *b* Fortsatz desselben, von welchem die Sehne der Extracolumella abgeht, *c* Knorpel auf dem Quadratum, *Bd* Band von der Extracolumella zur ventralen Paukenhöhlenwand.

Fig. 30. *Iguana tuberculata.* Rechter Stapes, von vorn gesehen, $\times$ 4. *a* Gelenkfläche des Stapes für die Extracolumella.

Fig. 31. *Iguana tuberculata.* Die Paukenhöhlenfläche des Schädels, linke Seite. Der Processus paroticus ist theilweis abgetragen; $\times$ 4. *a* knöcherne Leiste zwischen Fenestra utricularis und Foramen jugulare externum, *b* Aushöhlung des Basioccipitale, *c* Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoideum, *d* horizontale Knochenlamelle, die dem Basisphenoideum angehört, *e* Gelenkfläche des Processus pterygoideus des Basisphenoideums, *f* Naht zwischen Processus paroticus und Prooticum.

Fig. 32. *Iguana tuberculata.* Die Occipitalregion des Schädels, von der Ventralseite, $\times 1\frac{1}{2}$. *b* durchsichtige ventrale Wand der Aushöhlung im Basioccipitale, *d* horizontale Knochenlamelle des Basisphenoideums, *Praesph* Praesphenoideum.

Fig. 33. *Iguana tuberculata.* Die rechte Columella auris, von der Ventralseite gesehen, $\times$ 4.

Fig. 34. *Iguana tuberculata* Die rechte Columella auris, von der dorsocaudalen Seite gesehen, $\times$ 4. *a* Rand des Processus internus, welcher dem Quadratum angeheftet war, *b* knorplige Epiphyse des Stapes.

Fig. 35. *Iguana tuberculata.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle, von letzterer aus gesehen; der Kopf ist median durchgesägt; $\times \frac{3}{4}$.

Fig. 36. *Iguana tuberculata.* Die knöcherne, vordere Paukenhöhlenwand und die Knorpelanhänge des Processus paroticus, rechte Seite; $\times 4\frac{1}{2}$. *a* Ausschnitt in der lateralen Lamelle des Quadratums, der von Faserknorpel und Knochenstückchen angefüllt wird, *b* knorplige Epiphyse des Processus paroticus, *c* Knorpelstück, von dem die Sehne der Extracolumella abgeht.

Tafel 4.

Fig. 37. *Iguana tuberculata.* Die Nerven in der Paukenhöhle, Chorda tympani und Ramus recurrens sind nicht in sie eingezeichnet,

die Crista prootica ist grössten Theils abgetragen, $\times$ 4. *a* Nervenplexus auf der Arteria facialis, *b* Aestchen des Ramus recurrens, welches den Ramus cervicalis der Arteria facialis (RATHKE) begleitet; vergl. Fig. 31.

Fig. 38. *Phrynosoma cornutum.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle. Der Kopf ist median durchgesägt; $\times$ 3. *Md. h* Mundhöhle.

Fig. 39. *Phrynosoma cornutum.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle nach Entfernung der Rachenhöhlenschleimhaut, $\times$ $3\frac{1}{2}$. *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle, *a* Fett, Nerven, Gefässe.

Fig. 40. *Phrynosoma cornutum.* Das Präparat der Fig. 39 nach Entfernung des Depressor mandibulae und des M. pterygoideus, $\times$ $3\frac{1}{2}$. *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 41. *Phrynosoma cornutum.* Rechte Paukenhöhle, von der Ventralseite gesehen, nach Entfernung ihrer ventrocaudalen Wand, $\times$ $3\frac{1}{2}$. *i* Stelle, wo die Sehne der Extracolumella vom Quadratum abgeht, *b* Pterygoid-Quadratum-Verbindung.

Fig. 42. *Polychrus marmoratus.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle; der Kopf ist median durchgesägt, $\times$ 2.

Fig. 43. *Polychrus marmoratus.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle nach Entfernung der Rachenhöhlenschleimhaut (vergl. Fig. 42); $\times$ $2\frac{2}{3}$.

Fig. 44. *Zonurus cordylus.* Zeigt, wie das tief liegende Trommelfell von den grossen Schuppen der Temporalgegend bedeckt wird, $\times$ $3\frac{1}{2}$. Der Pfeil zeigt nach vorn.

Fig. 45. *Zonurus cordylus.* Die oberflächliche Musculatur der Ohrgegend, rechte Seite, $\times$ 4.

Fig. 46. *Ophisaurus apus.* Kopf, von der rechten Seite, um die äussere Gehöröffnung zu zeigen; $\times$ $\frac{4}{5}$.

Fig. 47. *Ophisaurus apus.* Sphincter colli und äussere Gehöröffnung, $\times$ $\frac{4}{5}$. *a* Zwischensehne im Sphincter colli, *b* vorderste Fasern des Sphincter colli, welche von der Haut am ventralen Rande der äussern Gehöröffnung entspringen.

Fig. 48. *Ophisaurus apus.* Die Muskeln rings um die äussere Gehöröffnung nach Entfernung des Sphincter colli, $\times$ $\frac{4}{5}$.

Tafel 5.

Fig. 49. *Ophisaurus apus.* Das Präparat der Fig. 48, nachdem auch die oberflächliche Portion des Depressor mandibulae entfernt worden ist; der Pfeil zeigt nach vorn, $\times$ 4. *Knp* Knorpelanhang des Quadratums.

Fig. 50. *Ophisaurus apus.* Wie Fig. 49, aber auch die Hauptportion des Depressor mandibulae ist entfernt worden, $\times$ 4.

Fig. 51. *Anguis fragilis.* Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle; der Boden der Mundhöhle ist entfernt; $\times$ 3. *Sch. b* Schädelbasis.

Fig. 52. *Ophisaurus apus.* Das Trommelfell und die Knochen der Ohrgegend der rechten Seite; × 4. *Knp* Knorpelanhang des Quadratums, *Bd* sehniges Band vom Quadratum zum Unterkiefer.

Fig. 53. *Anguis fragilis.* Stapes, × 30. *m* Mündung der Markhöhle nach aussen, *n* Mündung der Markhöhle gegen die Labyrinthhöhle, *k* knorpliger Saum der Fussplatte.

Fig. 54. *Heloderma suspectum.* Extracolumella, von der ventrocaudalen Seite gesehen; die Verkalkung ist mittels Schraffirung angegeben; der Pfeil zeigt dorsalwärts. *Bd* bindegewebige Fortsetzung des Processus internus, *Gel* Gelenkfläche für den Stapes.

Fig. 55. *Varanus niloticus.* Die Rachenhöhle ist von der Ventralseite geöffnet; man blickt in die rechte Paukenhöhle; × $\frac{3}{4}$.

Fig. 56. *Varanus niloticus.* Rechte Extracolumella von der Ventralseite, × 4. *Gel* Gelenkfläche für den Stapes.

Fig. 57. *Tupinambis nigropunctatus.* Vorderes (dorsales) Ende des 4. Visceralbogens in der Paukenhöhle; linke Seite; der Pfeil zeigt nach vorn; × $2\frac{1}{2}$.

Fig. 58. *Tupinambis nigropunctatus.* Linke Columella auris, von oben vorn gesehen; × 5. *a* dünne, sehr biegsame Stelle des Knorpels.

Fig. 59. *Lacerta ocellata.* Rechte Extracolumella, von hinten gesehen; × 12. *Gr* Grenze zwischen Stapes und Extracolumella, *Verk* Verkalkung des Knorpels, *x* Discontinuität im Knorpel (vergl. im Text).

Fig. 60. *Mabuia multifasciata.* Oberflächliche Musculatur der Ohrgegend; rechte Seite; × $3\frac{1}{2}$.

Tafel 6.

Fig. 61. *Mabuia multifasciata.* Muskeln der Ohrgegend, nachdem der Sphincter colli mit Ausnahme seiner vordersten (*Sph. v*) und hintersten Fasern entfernt ist; × $3\frac{1}{2}$. *Omoh* M. omohyoideus.

Fig. 62. *Mabuia multifasciata.* Wie Fig. 60, aber der Depressor mandibulae mit Ausnahme seiner tiefsten Portion und der ganze Sphincter colli sind entfernt; × $3\frac{1}{2}$. *Fac. A* Ast des Nervus facialis zum Muskel „C_2 *vd.*, mand. Portion (Ruge)“, *M. int. md* der Figg. 60—62.

Fig. 63. *Mabuia multifasciata.* Rechte Columella auris, von hinten gesehen; × 15. *v* Verbindung von Extracolumella und Stapes, *b* biegsame Stelle der Extracolumella.

Fig. 64. *Mabuia multifasciata,* Rechte Columella auris, von der Ventralseite gesehen; × 15. *a* Andeutung eines Processus accessorius anterior, *b* biegsame Stelle.

Fig. 65. *Trachysaurus rugosus.* Trommelfell und Knorpelanhang (*Knp*) des Quadratums; rechte Seite; × $2\frac{1}{3}$. *Uk. h* hinteres Ende des Unterkiefers.

Fig. 66. *Amphisbaena fuliginosa.* Muskeln der Ohrgegend nach Entfernung der Hautmusculatur; × 3. *M. mass* Smalian's M. masseter, *Au* Auge.

Fig. 67. *Amphisbaena fuliginosa.* Querschnitt des Kopfes durch die Ohrgegend; linke Hälfte; × 18. *Ven. temp* Vene aus der Tem-

poralgrube, *Can. sem. ext* Canalis semicircularis externus, *Can. sem. ant* Canalis semicircularis anterior, *Plt* Platysma, *N. fac. Sph* Ast des Nervus facialis zum Sphincter colli, *N. fac. Plt* Ast des N. facialis zum Platysma, *Geh* Gehirn, *A. fac* Arteria facialis, *VIII* Nervus acusticus.

Fig. 68. *Amphisbaena fuliginosa.* Linke Columella auris in situ; die Muskeln der Ohrgegend und Smalian's M. masseter sind entfernt; × 3. *Ep. sphen. occ* Epiphysis spheno-occipitalis, *Art* Articulare des Unterkiefers, *Gland. subm* Glandula submaxillaris, *Vert* Vertiefung in der Oberfläche des M. temporalis, in der Smalian's M. masseter gelegen hat.

Fig. 69. *Amphisbaena fuliginosa.* Hintere Hälfte des Schädels von der Ventralseite; links sind die Columella auris und die Chorda tympani erhalten; × 4. *Dent* Dentale, *Art* Articulare des Unterkiefers, *Ep. sphen. occ* Epiphysis spheno-occipitalis, *Qua. Gel* Quadratum-Schädel-Gelenk, *a* Ursprungsfläche des Depressor mandibulae, *Lo* Loch für die Vena jugularis interna und die occipitalen Nerven.

Tafel 7.

Fig. 70. *Amphisbaena fuliginosa.* Nerven und Arterien der Paukenhöhlengegend, linke Seite, Schema. Die Nerven und Arterien in der Knochenwand sind heller gehalten. *Art. pal. nas* Arteria palatino-nasalis, *Can. vid. v* vordere Oeffnung des Canalis vidianus, *a* Ast des Facialis zum Depressor mandibulae, *b* zum Sphincter colli und Platysma, *R. comm* Ramus communicans, *d. i* der vordere Anfang des oberflächlichen Halstheils des Sympathicus, *For. trig* Trigeminus-Loch, *Art. fac* Arteria facialis.

Fig. 71. *Amphisbaena fuliginosa.* Schema der Verzweigung der Venen am Hinterkopf, linke Seite; die Venen in der Schädelhöhle sind dunkler schraffirt. Der Pfeil zeigt nach vorn. *a* Vene, die durch das Trigeminus-Loch aus der Schädelhöhle tritt, *Ven. temp* Vene aus der Temporalgrube, *Kn. ka* Canäle in der Schädelwand für den Ramus palatinus und die Arteria carotis interna, *Ven. Sch* Vene aus der Scheitelgegend, *Ven. occ* Venae occipitales posteriores, *Sin. spin* Sinus im Canalis spinalis, *Sin. for. mg* Sinus foraminis magni, *Sin. Schäd* Sinus in der Schädelhöhle dorsal von der Labyrinthgegend, *b* eine Vene, die den Nervus facialis begleitet, *c* dorsale Vene aus der Temporalgrube, *For. trig* Trigeminus-Loch.

Fig. 72. *Amphisbaena fuliginosa.* Schematischer Horizontalschnitt des occipitalen Theils des Schädels mit den dort austretenden Nerven und Venen. Der Pfeil *lat* zeigt lateralwärts, *caud* caudalwärts; *Lo* Schädelloch für die Vena jugularis interna und die occipitalen Nerven (vergl. Fig. 69), *Ven. temp* Vene aus der Temporalgrube, *Ven. Sch* Vene aus der Scheitelgegend, *Ven. occ* Venae occipitales posteriores, *Sin. for. mg* Sinus foraminis magni, *Sin. spin* venöser Sinus im Canalis spinalis, *Atl* Atlasbogen, *Mem. Atl* Membran zwischen Atlasbogen und Schädel.

Fig. 73. *Chamaeleon vulgaris.* Oberflächliche Halsmuskeln nach

Entfernung des Sphincter colli; natürliche Grösse. *M. lev. scap* M. levator scapulae, *Rd. qua* lateraler Rand des Quadratums.

Fig. 74. *Chamaeleon vulgaris.* Die Communication der linken Paukenhöhle mit der Rachenhöhle; der Kopf ist median durchgesägt; natürl. Grösse. *Zg* Zunge, *Hrz* Herz, *Stern* Sternum, *Res. S* Resonanzsack.

Fig. 75. *Chamaeleon vulgaris.* Die linke Paukenhöhle, von der Rachenhöhle aus gesehen, nachdem die Schleimhautfalte, welche die Communication derselben verengert, entfernt ist; der Pfeil zeigt nach vorn; $\times$ 3. *Stern* Sternum, *Schl. h. f* Schleimhautfalte, in welcher die Columella auris liegt, *Gel. Pter* Gelenk des Os pterygoideum mit dem Basisphenoideum, *M. Zb* Musculatur des Zungenbeinapparats.

Fig. 76. *Chamaeleon vulgaris.* Die vordere laterale Wand der linken Paukenhöhle; der M. pterygoideus ist grössten Theils entfernt; $\times$ 3½. *Art. fac* Arteria facialis, *Art. dent. inf* Arteria dentalis inferior, *Gel. Pter* Gelenk des Pterygoideums mit dem Basisphenoideum.

Fig. 77. *Chamaeleon vulgaris.* Die caudale Aussackung der Paukenhöhle (*a*). Der Kopf ist median durchgesägt; die Rachenhöhlenschleimhaut ist entfernt; natürl. Grösse. *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 78. *Chamaeleon vulgaris.* Zeigt die caudale Aussackung der Paukenhöhle *a* bei einem Thiere, wo dieselbe klein ist; natürl. Grösse. *Schl. h. Oes* Schleimhaut des Oesophagus, *Scap* Scapula.

Fig. 79. *Chamaeleon vulgaris.* Querschnitt des Rumpfes durch den Schultergürtel; dabei sind die caudalen Enden der bei diesem Exemplar riesig entwickelten Aussackungen der Paukenhöhlen getroffen (bei *a*); $\times$ 2. *W* Wirbel, *Sch. b* Schulterblatt, *Corac* Coracoid, *c* Zungenbeinkörper, *b* 2. Zungenbeinhorn, alle mit der zugehörigen Musculatur.

Fig. 80. *Chamaeleon vulgaris.* Horizontalschnitt durch die Paukenhöhlen und deren Aussackungen *a* bei einem Exemplar, wo die letztern stark entwickelt sind; Schema; der Pfeil zeigt nach vorn. *Schl. h. f* Schleimhautfalte.

Fig. 81. *Chamaeleon vulgaris.* Zeigt die Schleimhaut der Aussackung (bei *a*) der Paukenhöhle bei einem Exemplar, wo dieselbe sehr stark entwickelt ist; natürl. Grösse. *Sch. g* Schultergürtel, *M. lev. scap* M. levator scapulae.

Fig. 82. *Chamaeleon vulgaris.* Das Präparat der Fig. 81, aber die Aussackung *a* durch die bedeckenden Muskeln hindurch contourirt; natürl. Grösse.

Fig. 83. *Chamaeleon vulgaris.* Die vordere und laterale Paukenhöhlenwand, die Columella auris und die Arterien. Der Depressor mandibulae und der M. pterygoideus sind entfernt; $\times$ 3½. *kn. Ep* knorplige Epiphyse des Processus paroticus, *Art. dent. inf* Arteria dentalis inferior, *Bd. Ext* Band der Extracolumella zum Unterkiefer, *Art. fac* Arteria facialis.

Fig. 84. *Chamaeleon vulgaris.* Die rechte Columella auris, von hinten gesehen; die Markhöhle des Stapes ist mittels Schraffirung an-

gegeben; der Pfeil weist dorsalwärts. *Bd. Ext* Band der Extracolumella zum Unterkiefer, *Ext. fen* PARKER's extrastapedial Fenestra.

Tafel 8.

Fig. 85. *Sphenodon punctatus.* Ohrgegend nach Entfernung der Haut, × $\frac{5}{6}$. *Postfr. 2* Postfrontale 2, *F* Fasern des M. temporalis zur Haut der Mundwinkel.

Fig. 86. *Sphenodon punctatus.* Am Präparat der Fig. 85 ist der Depressor mandibulae entfernt, und dadurch sind die Aponeurose und das dorsale Stück des Zungenbeinbogens frei gelegt; × $2\frac{2}{3}$. *Quad. jug* Quadrato-jugale, *F* Fasern des M. temporalis zur Haut der Mundwinkel, *Postfr. 2* Postfrontale 2, *a* Gelenk im Zungenbeinbogen.

Fig. 87. *Chamaeleon vulgaris.* Die Nerven in der Paukenhöhle; Schema. *Sym* Nervus sympathicus.

Fig. 88. *Sphenodon punctatus.* Die Communication der rechten Paukenhöhle mit der Rachenhöhle; der Kopf ist median durchgesägt; × $\frac{3}{4}$.

Fig. 89. *Sphenodon punctatus.* Paukenhöhle von der Ventralseite; der M. pterygoideus, die Aponeurose, die Schleimhaut etc. sind entfernt; rechte Seite. Der Pfeil zeigt nach vorn; × $2\frac{1}{4}$. *Qua. jug* Quadrato-jugale, *M. lev. clav* M. levator claviculae, *Sulc. col* Sulcus columellae, *Kn. oot* Knorpel in der Gehörkapsel, *Lam. pter* Lamelle des Os pterygoideum, *b* straffes Bindegewebe zwischen dieser Lamelle und dem Prooticum.

Fig. 90. *Sphenodon punctatus.* Extracolumella und Zungenbeinbogen der rechten Seite, von hinten gesehen; die Aponeurose ist entfernt; × 3. *S. abg* abgeschnittenes Ende der Sehne der Extracolumella, *Qua. jug* Quadrato-jugale, *Lo. Qua* Loch zwischen Quadratum und Quadrato-jugale, *Zb. Ext* Theil des Zungenbeinbogens, der mit der Extracolumella verwachsen ist.

Fig. 91. *Sphenodon punctatus.* Das Präparat der Fig. 86, nachdem auch die Aponeurose entfernt worden ist; die Chorda tympani ist angegeben; × $2\frac{2}{3}$. *Qua. jug* Quadrato-jugale, *F* Fasern des M. temporalis zur Haut des Mundwinkels, *Postfr. 2* Postfrontale 2, *S. abg* Stelle, wo die Sehne der Extracolumella abgeschnitten worden ist.

Fig. 92. *Sphenodon punctatus.* Nerven der Paukenhöhle und der Occipitalregion; Schema; der Pfeil zeigt nach vorn. *a* Verbindungszweige des Sympathicus, *N. acc* Ramus accessorius, *For. XII* drei Löcher für den Hypoglossus.

Fig. 93. Schema für den Verlauf der Chorda tympani bei einem Theil der Lacertilier. *Kan. Ch* Canal für die Chorda tympani im Unterkiefer.

Fig. 94 und 95. Schemata für den Verlauf der Chorda tympani bei Lacertiliern. *Kan. Ch* Canal für die Chorda tympani im Unterkiefer.

Fig. 96. Vena jugularis interna und Recessus scalae tympani beim Huhn; Schema. *Fen. rot* Fenestra rotunda, *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 97. Vena jugularis und Ductus perilymphaticus bei der Gans; Schema. *a* Hasse's Fenestra rotunda, *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 98. Ductus perilymphaticus und Recessus scalae tympani bei den Lacertiliern; Schema. *a* Clason's Fenestra rotunda, *Rec. scal. ty* Recessus scalae tympani, *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 99. Schema für den Verlauf der Vena jugularis interna durch den Recessus scalae tympani bei den Stammformen der Lacertilier. *Schl. h. Pauk* Schleimhaut der Paukenhöhle.

Fig. 100. Schema für die oberflächliche Lage des Trommelfells, Horizontalschnitt; der Pfeil *la* zeigt lateralwärts, *v* nach vorn. *Mk* Musculatur am caudalen Rande des Trommelfells.

Fig. 101. Schema für die tiefe Lage des Trommelfells, Horizontalschnitt. *Mk* Musculatur, *Fa* Falte am caudalen Rande des Trommelfells.

Fig. 102. Schematische Darstellung eines Horizontalschnitts durch eine äussere Gehörhöhle; der Pfeil zeigt nach vorn.







